
A.M.N.H.
1916

KONGL. VETENSKAPS-ACADEMIENS HANDLINGAR,

FÖR ÅR 1836.



STOCKHOLM, 1838.
TRYCKTE HOS P. A. NORSTEDT & SÖNER,
Kongl. Boktryckare.

Observationer på Sporidiernes rörelse hos de gröna Algerne;

af

JACOB G. AGARDH.

Gränsen emellan de båda natur-rikena har redan från äldsta tider varit ett tvistämne för naturforskarne. Ju mera vetenskapen har framskridit, ju säkrare har man väl äfven kunnat bedömma de lägre natur-alstrens plats i det ena eller andra riket; men med hvarje ny observation, med hvarje nytt factum, har man tillika fått en ny beröringspunkt emellan dem båda. De skiljemärken man förr uppgaf, som karakteristika, äro det ej mera; de få med hvarje dag nya undantag, och nya modifikationer. Man ansåg länge rörelse-förmågan hos djuren, och oförmågan att röra sig hos växterne, såsom afgörande; sednare tiders forskningar hafva visat otillräckligheten jemväl häruti, i det man funnit rörelser äfven hos sådane natur-alster, som i öfrigt tyckts vara tydliga växter.

Dessa rörelse-fenomén hos växterne hafva också blifvit föremål för utmärkta naturforskares undersökningar; och man har på dem bygt teorier, kanske lika flygtiga, som de fenomén, hvarpå de grunda sig. Under det de flesta anse

dessa, med rörelse försedda, organismer det oaktadt vara växter, förklara andra dem för djur, och andra åter hafva för dem stiftat ett eget rike.

Men äfven ett annat analögt fenomén har blifvit anmärkt, hvilket, ehuru ännu föga kändt, tyckes förtjena en lika stor uppmärksamhet, och hvilket genom Audouins och M. Edwards's likartade observationer på de lägre djuren har fått en ny märkvärdighet. Man har nemligen bland de gröna algerne funnit arter, som sjelfva orörliga, förvara i sitt inre kulor, hvilkas rörelser, under vissa stadier af deras utveckling, genom sin kroklinighet och obestämda riktning, mest af alla likna djurens, och snarare återkalla monadernes rörelser, än de strömningar, man funnit i det inre hos *Chara* och *Caulinia*.

Detta fenomén, observeradt endast af några få algologer, och af dem till större delen ytligt beskrifvet, har också nästan endast varit föremål för tvifvel och olika uttydningar, och ingår, såsom ett isoleradt factum, ännu föga i vetenskapen. Det återstår dessutom att afgöra, hvad grad af allmänlighet detta fenomén kan hafva, och detta kan visserligen ej göras förr, än en mängd observationer deröfver blifvit samlade. Då derjemte man hittills endast observerat detta fenomén på söttvattens-alger, men jag äfven varit i tillfälle att göra en likartad observation på en hafs-alg, så vågar jag hoppas en plats för nedanstående observationer i Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar.

Men innan jag går att anföra mina egna observationer, må det tillåtas att i korthet anföra dem, som man förut äger öfver samma äm-

ne, och att kasta en hastig öfverblick på de hufvudsakligaste derpå grundade teorier.

Diatomeerne äro utan tvifvel de alger, som stå närmast djur-riket. Man finner bland dem icke allenast former, som genom sin likhet med flera Infusorier, antyda med dem en närmare frändskap, utan man har äfven hos en del trott sig finna en frivillig rörelse. Större delen af de enklare af dem hänföras också derföre af flera utmärkta naturforskare till djurriket. Men äfven flera af de mera sammansatta har man velat räkna dit. Gaillon trodde sig finna, att de större *Diatomeerne* endast vore en sammansättning af enklare, eller ett aggregat af smådjur, som i en period fria, och försedda med rörelse, i en annan förena sig, för att vegetera inom ett gemensamt slem, hvarifrån de ånyo skilja sig för att fortplanta arten. Det var på en observation på *Conf. comoides* Dillw. som han grundade denna sin lära, och han utsträckte den icke allenast till *Oscillatorier* och *Conferver*, utan äfven *Charerne* fingo ingå bland de organismer, som han kallade *Nemazoairer* [1]).

Denna Gaillons teori fann väl uti en annan fransman Desmazières [2]) en förfäktare, men äfven skarpa motståndare i Bory, och i synnerhet Turpin. Denne sednare skref, för att vederlägga Gaillons lära, en särskilt mémoire,

---

1) *Expériences microscop. & physiologiques sur une espèce de Conferve* &c. och art. *Thalassiophytes* uti *Dict. des Sciences Nat. V. 53.*

2) *Sur l'animalité de quelques Hydrophytes, et des Mycodermes en particulier. Bullet. des Sc. Nat. Nov. 1828.*

deri han förklarade hela observationen, hvarpå denna teori stöder sig, för en mikroskopisk illusion, härledd af likheten emellan en annan organism (*Navicula Scalprum* GAILL.) och de organer, man finner inuti *Conf. comoides;* men hvilka man derföre ej med GAILLON får antaga vara samma organismer blott i olika lifsperioder [3]).

Oaktadt BORY skarpt criticerade och förkastade GAILLONS både observationer och slutsatser, framställde han likväl ljelf en teori, som med mycken likhet med GAILLONS lära, förenade kanske grofvare misstag än de, han förebrådde sin motståndare [4]). De alger, som nemligen GAILLON ansåg för djur, indrog BORY i sitt *Regne Psychodiaire*, förklarande dem lika mycket skilda från det ena, som det andra natur-riket. Anseende rörelsen, som det enda karakteristika, sammanhopar han icke allenast alla de alger, som sjelfva äro försedda med en sådan rörelse-förmåga, utan afseende på huru olika alggrupper de tillhöra, utan äfven dem, hos hvilkas frökulor antingen han sjelf, eller någon annan, trott sig finna någon rörelse; och hans *Regne Psychodiaire* blir sålunda ett verkligt *Chaos* af de mest olikartade natur-alster.

Olyckligtvis äro alla de observationer BORY anför på alg-kulornas rörelse, till den grad utan detaljer, att han till och med ej uppger på hvilka species de äro gjorda, och synas oftast vara

---

3) *Observations sur quelques productions marines, qui avaient été considerées les unes comme des Animalcules isolés, les autres comme des Aggregations filamenteuses d'animalcules, analogues aux premiers. Mémoires du Muséum Tom. XV.*

4) Se art. *Arthrodiées*, *Psychodiaire*, *Zoocarpes* &c. uti *Dictionnaire Class. d'Histoire Nat.*

lånade af Girod-Chantrans, hvars observationer allmänt anses i hög grad opålitliga. Utom dessa af Bory, och de af nyssnämde Girod-Chantrans, hvilka vi sålunda ej våga anföra, äger man följande mera säkra observationer på de gröna algkulornas rörelser.

1. Mertens fann lederne på *Conf. mutabilis* Roth efter en natts förlopp uttömda, och ett grönt nederslag af infusjons-djur röra sig derikring, hvilka han ansåg härröra från ofvannämde växt. Ett ungt, och, som han trodde, under natten bildadt exemplar, upplöste sig vid beröring i rörliga monader [5]).

2. Ett dylikt fenomén säger han sig äfven observerat hos *Conf. compacta* Roth [6]).

3. Båda dessa observationer äro bekräftade och detaljeradt beskrifne af Treviranus [7]). Hos en *Conferva*, som han förklarar föga skild från *Conf. compacta* Roth, ehuru mera öfverenstämmande med *Conf. lucens* Dillw. (*Conf. zonata* Web. & Mohr), såg han ur trådarnes leder framkastas klumpar af korn (Körner-Klumpfe), hvilka snart upplöstes i monader, som med lifllighet rörde sig i alla riktningar. De lade sig på botten, som ett grönt præcipitat, och utväxte till nya plantor.

4. Hos *Conf. mutabilis* Roth såg Treviranus kulorna uttömda på en natt ur tråden, och derefter visa en liflig rörelse. Efter frost upphörde den, och kulorna sönko till bottnen, der de vidare utvecklade sig.

---

[5]) *Web. & Mohrs Beytr.* 1. p. 348.
[6]) l. c.
[7]) *Vermischte Schriften* 2 Bd. 1 Hft. p. 79 & *Annales des Sc. Nat.* Tom. X. 1827.

5. Hos *Conf. zonata* Web. & Mohr har Chauvin observerat, och med noggranhet beskrifvit samma fenomén [8]), hvilket Hoffman-Bang äfven skall hafva sett.

6. & 7. Goldfuss observerade på *Ulva lubrica*, att kulorna skilde sig från moderväxten, och antogo ett djuriskt lif, hvilken observation sedan har blifvit bekräftad och utförligt beskrifven i *Icones Algarum Europæarum* Livr. 2. N:o 15.

Dessa äro de enda observationer, som äro detaljeradt beskrifne, och man sålunda kan anse för säkra. Bory säger sig visserligen ha sett samma fenomén äfven hos några andra, men, som vi redan nämt, anför han inga detaljer, ej heller uppgifver han med bestämdhet de arter, hos hvilka han observerat dem. Man ser, att de hitintills kända sålunda inskränka sig till ganska få species, neml. *Conf. mutabilis* Roth (*Draparnaldiæ* sp. Ag.), *Conf. compacta* Roth, *Conf. zonata* Web. & Mohr och *Ulva lubrica* Roth [9]).

En hithörande observation har äfven blifvit gjord af Trentepohl [10]) på *Vaucheria clavata*. Den har blifvit bekräftad af Nees v. Esenbeck [1]) och sednast detaljeradt beskrifven af Frans Unger. Han fann de ovala *Coniocysternes* gröna innehåll vid fullmognad antaga en mörkare färg, och småningom öfvergå till form

---

[8]) *Observations microscopiques sur la Conf. Zonata. Mémoires de la Soc. Linnéenne de Normandie 1827.*

[9]) *Roths botanische Bemerkungen und Berichtigungen.* S. 180. um das Jahr 1807.

[10]) *Die Algen des süssen Wassers.* Bamberg 1814.

[1]) *Nova Acta Academ. Leopoldino-Car. Naturæ Curiosorum.* Tom. XIII. p. 789.

af 2:ne runda kulor. Den yttre af dessa tilltog ständigt i storlek på den inres bekostnad, tills den sednare var alldeles försvunnen, hvarefter den yttre utträngde i vattnet, der den antog en sjelfständig rörelse. Sedan denna upphört, såg han nya trådar utveckla sig derutur. — Det anmärkningsvärda i denna observation, och det hvarigenom den skiljer sig från alla de ofvannämde, är att växten har yttre egna frukt-organer, och att den gröna massan ej upplöser sig i flera kulor, utan utgör ett enda frö, hvarur, efter rörelsens upphörande, växten utvecklar sig.

Ehuru den ena af mina observationer endast är en bekräftelse på några af de redan anförda, vill jag dock framställa den, helst den i detaljerne är något olika, och en bekräftelse dessutom, i en så omtvistad fråga, icke torde vara utan vigt.

Min första observation var på *Conf. zonata*, tagen i Mälaren, utanför Carolinska Institutet, i medlet af Juni 1833.

Conf. zonata WEB. & MOHR, som enligt DILLWYN är samma art som hans *Conf. lucens*, och som troligen äfven är lika med hans *Conf. dissiliens*, och *Conf. bicolor* ENGL. BOTAN., utgöres af en enkel tråd, som består af en i leder delad membran. Lederne, som äro ungefär af diameterns längd, innesluta en grön materia, som i växtens yngre tillstånd är temligen vattenaktig, och i form af ett transverselt bälte, men blir sedermera mer och mer färgad, och intar då en större volym. (Tab. I. Fig. 1.) I trådens mogna tillstånd upptager den hela leden; och sjelfva knäna, som förut varit mörka, synas nu nästan genomskinliga. Sjelfva materien tyckes äfven vara helt och hållit kornig, i

stället för den i början hade endast några få fasta korn, inblandade i den flytande massan. (Fig. 3).

Vid denna period fortgå förändringarna inom lederne med mycken skyndsamhet, så att man utan svårighet kan ständigt följa dem under mikroskopet. Den gröna massan i hvarje led drager sig småningom åt endera sidan, och uppspränger derigenom slutligen trådens membran, hvarefter den uttränger i den derigenom bildade öppningen, och, sammanhållen af sitt omgifvande slem, antar den der en nästan sphærisk form, hvarvid ena hälften synes vara innanför, och andra utanför trådcylindern. Det slem, hvaraf massan hittills tyckts vara sammanhållen, ger nu vika, och de gröna kulorna, hvaraf den består, lösa sig den ena efter den andra (Fig. 3 a), och sålunda fria, antaga en oregelbunden rotatorisk rörelse, som, ehuru endast fortfarande ½ till 1 timmas tid, likväl är i hög grad liflig. Efter denna korta frihet falla de åter tillbaka i sin dvala, under det de samla sig tillhopa på bottnen eller vattenytan i större och mindre flockar.

Min kort derpå förestående bortresa nödgade mig att afbryta mina observationer, och fullföljandet af kulornas vidare utveckling. Det blir mig sålunda omöjligt att bestämdt afgöra, huruvida dessa, med rörelse försedda, kulor fungera som fortplantningsorganer eller icke, men en sednare observation, som jag nu går att anföra, tror jag böra kunna med all säkerhet afgöra denna fråga.

Jag hade nemligen i slutet af April 1834 förvarat i en tallrik med vatten några exemplar af *Draparnaldia tenuis*, för att utröna dess

förhållande till *Dr. glomerata*, hvaraf Bory ansett den endast vara en yngre form. Efter några dagar var vattenytan betäckt med en grön membran, och sjelfva vattnet tycktes jemväl, vid tallrikens skuggsida, hafva antagit en grön färg. Jag fann snart, att den härledde sig från en otrolig mängd af monadlika kulor, som i alla möjliga riktningar rörde sig med en liflig oregelbundenhet. Hvar för sig hade de en mycket ljus färg (Fig. 4), voro alldeles klotrunda, och rullade sig oftast i täta småcirklar, under det de sträfvade kring i större kretsar (Fig. 5). Efter några timmars rörelse, samlade de sig på vattenytan, kring bräddarne af tallriken, och äfven många vid bottnen, der de, läggande sig tätt tillhopa i smärre flockar, och ganska ofta i stjern-formiga figurer, sedan förblefvo alldeles orörliga. Jag frånskilde nu de nästan pellucida trådarne, och bragte de rörliga monaderne i ett särskilt kärl. Samma fenomén förnyades beständigt, i det det ena exemplaret efter det andra utsläppte sina kulor.

Vid monadernes öfvergång från detta lif till dvala, tilltaga de betydligt i volym, och man observerar snart i deras inre flera mörkare fläckar (Fig. 6). Den runda formen utdrages i längden, i det den ena ändan blir centrum i den lilla stjernan, och den andra mer och mer förlänges (Fig. 7.) De mörka fläckarne ordna sig derunder och tilltaga, och äro sålunda början till en snart tydlig artikulation (Fig. 8). Jag hade på detta sätt efter 8 dagar en tydlig tråd af *Draparnaldia tenuis* (Fig. 9), som sedan allt mer och mer utvecklade sig.

Det finnes sålunda i germinationen en ganska stor likhet emellan denna art och *Drap.*

glomerata, observerad af Treviranus. Jag vågar framdraga detta som ett bevis på båda observationernes riktighet, snarare än som en bekräftelse på Borys mening, att dessa båda, nog skilda former, endast skulle vara olika åldrar af samma art. Då de båda bibehållit sin olikhet i form under alla deras olika åldrar, ifrån deras tillstånd af frö, till deras tillstånd af upplösning, tyckes man icke mera böra kunna betvifla deras rättighet att bibehållas, som skilda species. Emedlertid är det högst anmärkningsvärdt, att hos båda kulorna hafva denna instinktartade egenskap, att samla sig i stjernformiga figurer, äfvensom att de söka skuggsidan af kärlet, och undvika ljuset, ett förhållande, som man ej återfinner hos *Conferva zonata*.

Ehuru jag icke vill inlåta mig i några hypoteser öfver detta fenomén, kan jag likväl ej underlåta, att deröfver göra ett par anmärkningar. Berkeley, som i sina *Gleanings of British algæ* erkänt, och sökt förklara detta fenomén, har nyligen återtagit denna mening, och sökt tillskrifva det en helt och hållit mekanisk orsak. Den olika specifika vigten hos kulornas semifluida innehåll och vattnet, skulle nemligen förorsaka en *exosmose* och *endosmose* genom kulornas membran, och denna åter skulle åstadkomma strömningar i vattnet, hvilka skulle sätta kulorna i rörelse, tills dess ett equilibrium ägde rum, då de sönko till bottnen och begynte vegetera. Han medgifver likväl, att han ännu icke genom några försök fått tillfälle att bekräfta denna mening; också, granskar man den något närmare, skall man troligen finna, att den är helt och hållit utan grund. Borde icke

en likartad actus äfven försiggå hos moderväxten? ty huru skulle väl den, utan jemnvigtens rubbande, kunna producera inom sig delar, innehållande ett fluidum af olika specifik vigt med det omgifvande vattnets? och synes det väl naturligt att fröna, för att kunna vegetera, skulle afsöndra en del af sitt innehållna fluidum, för att i dess ställe upptaga någon beståndsdel af vattnet? Betraktar man vidare hela utvecklingen af detta fenomén, ifrån de första förändringarne inom tråden, ända till kulornas instinkt (om jag får bruka detta ord), att utvälja skuggsidan af det kärl, deri de förvaras, och deras sträfvande, att samla sig i bestämdare grupper, skall man troligen medgifva, att någonting högre, än denna mekaniska orsak, måste ligga till grund för detta fenomén. Ja! sammanlägger man alla dessa omständigheter, synes det nästan påtagligt, att närmaste ändamålet med deras rörelse-förmåga, är att sjelfva kunna finna en passande lokal för deras vidare utveckling. Hade alg-kulorna sjelfva ej en sådan instinkt, skulle de med sin litenhet, och med den lätthet de vanligen hafva, ständigt kringkastas på den oroliga vattenytan, utan att någonsin finna det lugn, de behöfva för sin vidare fortväxt. Denna supposition får ett nytt stöd i analoga observationer, gjorda på dem bland de högre djuren, som liksom växterne äro bundne vid den lokal, de en gång erhållit. Dessa observationer, förut gjorda af Cavolini på *Gorgonierne* och flera *Polyper*, sedan af Grant på *Spongierne*, och nyligen af Audouin och M. Edwards på de *sammansatta Ascidierne*, ha i sanning förmycken likhet med dem, man gjort på algerne, för att här kunna förbigås. De nämda

ryktbara Franska zoologerne säga: "On sait qu'à l'ètat adulte un grand nombre d'invidus sont réunis plus ou moins intimement, et forment une seule masse, fixée d'une manière immobile, à quelque corps sousmarin, disposition, qui leur a valu le nom *d'animaux composés.* Quand ils naissent, au contraire, ils ne forment point partie de l'agrégat, auquel appartient leur mère, et ne sont même pas unis entre eux. Chaque individu est solitaire & parfaitement libre; mais ce qui est plus remarquable encore, c'est qu'alors ils sont doués de la faculté de se déplacer. . . . . Souvent on les voit s'arréter sur les parois du vase ou ils sont renfermés, puis recommencer leur course, comme s'ils cherchaient un point convenable, pour y établir leur demeure. Enfin apres avoir joui pendant environ deux jours de la faculté de changer ainsi de place, ils se fixent, et deviennent complètement immobiles; si on les détache alors, ils ne reprennent plus de mouvement. — C'est ainsi, que les *Ascidies composées* peuvent, lorsque elles sont trés jeunes, aller chercher un lieu favorable a leur développement" [2]).

Frågan om denna kulornas, eller som vi numera kunna kalla dem *sporidiernes*, rörelse är ett allmänt fenomén hos söttvattens-algerne, eller om den är inskränkt till några få, kan ingalunda ännu besvaras. Visserligen tillhöra *Draparnaldierne*, *Conferva zonata*, och *Tetraspora lubrica* så olika alg-grupper, att det skulle verkligen synas, som fenomenet vore allmänna-

---

[2]) *Recherches pour servir a l'Historie Naturelle du Littoral de la France, par* AUDOUIN & *M.* EDWARDS Tom. 1 p. 71.

re bland söttvattens algerne. Men å andra sidan mötas vi alltid af det factum, att alla de observationer vi derom äga, ehuru gjorda på olika tider, och af olika naturforskare, likväl nästan endast återfunnits på samma arter; ett factum som tycks antyda, att det snarare är ett undantag, än en allmän egenskap, likasom hos de högre växterne en ovanlig rörelse-förmåga finnes hos ett och annat species, men som saknas hos deras närslägtade.

Man har ända hittills endast observerat den på söttvattens alger; jag hade under sistförflutna sommar, under mitt vistande på *Kärring-ön* i Bohuslänska skärgården, tillfälle att få se ett analogt fenomen hos en hafs-alg. Det var tillika hos en af de fullkomligare bland de gröna algerne, hos en, genom sin finhet och olika färg, från *Bryopsis Arbuscula* kanske skild art, som jag gjorde denna observation. Men, i stället för att hos de ofullkomligare algerne, rörelsen icke börjar förr än kulorna skilt sig från moderväxten, så röra de sig hos denna inuti sjelfva tuben.

Bryopsis-arterne bestå af en pargrenig tråd, som icke är afbruten af några knän. Hvar och en gren, vanligen hopknipen vid fästpunkten med hufvudtråden, utgör sålunda ett helt för sig, försedd i sitt inre med en mängd gröna kulor, ofta hopbakade i klumpar, hvilka färga den annars genomskinliga trådcylindern grön. Det var dessa kulor, som, fria hvar för sig, rörde sig i ett tätt hvimmel, med en oregelbunden, vanligen kort och rotatorisk men äfven ofta långsträcktare, och någorlunda liflig rörelse (Fig. 10). Det märkvärdigaste härvid tycktes likväl vara, att rörelsen endast förefanns i nå-

gra få (3—4) olika grenar, under det att kulorna i de öfriga voro alldeles orörliga, antingen skilda eller samlade i klumpar. Men, som jag redan anmärkt, är hvarje gren att betrakta, som ett helt för sig, och sålunda att jemföra med en led hos Conferverne, der äfven den ena leden redan kan hafva utsläppt sporidierne, innan de hos den nästgränsande blifvit på minsta vis förändrade (Fig. 3).

Fructifications-organerne hos *Bryopsis* hafva hittills varit en gåta för algologerne. Hos så fullkomliga alger skulle man vänta sig särskilta yttre fructifications-organer, men man sökte dem alltid förgäfves. Skulle man nu, af anologien emellan det fenomén vi observerat hos *Bryopsis* med det som återfinnes hos *Conferva*, våga draga någon slutsats, så blefve de gröna kulorna i det inre af tuben fructifications-organer hos *Bryopsis*-arterne.

Antaga vi detta, hvilket äfven *Bryopsidernes* slägtskap med *Ulvoideerne* tyckes gifva all sannolikhet, och besinna vi huru ofullkomlig och tillbakaträngd fructificationen hos dem i allmänhet är, i jemförelse med deras väl utbildade frons, så tyckas dessa växter i systemet böra intaga en lägre plats än den, hvilken hitintills i synnerhet deras storlek gifvit anledning förmoda, att de borde intaga.

Bidrag till en noggrannare kännedom af propagations-organerne hos Algerne;

af

JACOB G. AGARDH.

Ehuru man alltid ansett fructifications-organerne vara af mycken vigt för algernes systematiska uppställning, var likväl hitintills kännedomen af dessa organers verkliga bestämmelse och funktioner mera grundad på tradition och hypoteser, än på försök och observationer. Det kan derföre ej förefalla underligt om man, en gång anträdande undersökningens direkta och positiva väg, finner fructificationer hos dessa växter under helt andra förhållanden, än man hittills antagit; om man t. ex. får se hvad Författarne kallat ett frö, vara ett aggregat af frön, och deremot hvad de ansett som en kapsel, vara ett enkelt frö; om man finner hvad de antagit som fructification, dermed ej hafva något verkligt samband, och tvärtom man ofta upptäcker fructificationen der de minst hafva anat den.

Vauchers oftast noggranna observationer jemte några andra spridda facta hafva visserligen till en del sörjt för söttvattens-algerne; men dessa få motverkas ofta af ständigt framträdande nya observationer, vanligen grundade på en flygtig blick, oftast skapade för att passa inom ramen af en ny teori. Hvad hafs-algerne deremot beträffar, känner man ej för alla deras olika familjer ett enda

rön, som kastar något ljus öfver deras fortplantning.

Genom särskilta gynnande omständigheter tidigt bekant med dessa luckor i våra kunskaper, var det i synnerhet på dessa delar af Algologien, som jag riktade mina observationer under flera somrars uppehåll vid våra vestliga kuster. Det är resultaterne af dessa, som jag nu vågar framlägga inför Academien, så mycket snarare öfverlemnande mig åt den förhoppning, att de måtte anses förtjena ett rum i dess Handlingar, som den redan förut täckts upptaga flera af mina hithörande observationer. Om dessa ofta äro ofullständiga, vågar jag söka en ursäkt derför i de svårigheter, hvarmed dylika undersökningar äro förenade. Ej nog, att man måste kämpa med organernes ofta utomordentliga finhet och svårigheten hos hafs-algerne, att ständigt hålla dem friska, är det snart sagt en tillfällig lycka, att komma öfver dem just i det ögonblick, då de förändringar försiggå, som man önskar observera.

Man har indelat algerne i 2:ne stora hufvudgrupper: *artikulerade* och *oartikulerade.* Denna indelning, antagen redan af Lamouroux och ännu bibehållen i de sednaste systematiska arbetena, kan dock nu mera svårligen användas, utan att alltför mycket sönderslita de tydligaste slägtskapsband. Strängt tagit är dess tillämpning äfven i så måtto absolut omöjlig, att hos en mängd arter, olika åldrar borde hänföras till olika afdelningar. Det stöd för denna indelning, som man sökt hämta ur fructificationen hos de båda grupperne, i det man antager dubbel fructification förekom-

ma

ma hos oartikulerade, ej hos artikulerade arter, är utan tvifvel lika oriktigt; hos Ulvaceerne förekommer visserligen endast ett slags fruktorganer, och tvärtom hos kanske alla Ceramieer finnes den dubbla fructificationen.

Man har äfven framställt en annan indelning af Algerne, hufvudsakligen grundad på färgen *). Att denna visserligen spelar en vigtig rol hos dessa växter, kan icke hafva undgått någon, som sysselsatt sig med algerne; men att uteslutande stödja sig derpå, torde leda till mindre riktiga resultater, i det man nödsakades skilja *Porphyra* från *Ulva*, att dela arterna af *Mesogloia* i 2:ne, af *Bangia* i 3:ne olika serier o. s. v.

Den olikhet, jag redan antydt, i våra kunskaper om söttvattens- och hafs-algernes propagations-organer, har redan haft ett ganska stort inflytande på flera af våra dagars systematiska skapelser. Förledda af de rörelser, som man upptäckt hos en del söttvattens-alger, hafva flera författare hänfört en del af dessa till djurriket, qvarhållande hafs-algerne bland växterne. En sådan delning af algerne har dock ännu skördat föga bifall hos naturforskarne; också är den supposition, hvarpå den grundar sig, som vi snart skola se, helt och hållit oriktig.

Då man sålunda redan, under vetenskapens närvarande ståndpunkt, kan hafva mycket att invända emot alla dessa uppställningar af algerne, skall jag i anförandet af mina observationer följa den ordning, som de sjelfva tyckas utpeka som den naturligaste; helst den såsom helt och hållit grundad på fructifications-organerne, och ej illa motsvarad af deras habitus, äfven i en systematisk

*) Spec. Alg. Vol. II p. LXXIII.

uppställning torde böra föredragas de förut anförda, såsom till större delen stödjande sig på habituella karakterer.

Lägger man sålunda fructifications-organerne till grund för algernes indelning, tyckas de böra sönderfalla i 3:ne stora hufvudgrupper. Hos en del (och hit höra *Confervoideerne* med undantag af *Ceramieerne*, *Ulvaceerne* och sannolikt äfven *Nostochinerne*) består frons af större eller mindre säckar, uti hvilka den inneslutna massan utbildar sig till fructification. Fröna utsläppas sålunda ifrån hvarje del af växten, hos högst få uttränga de genom ett yttre utbildadt organ, som kommunicerar med den öfriga delen af frons. Det är fröna, som ger färg och consistens åt det hela, ty så snart de äro utsläppta, upplöses alltid den del af frons, hvarifrån de utgått. Kort före deras utträngande antaga de en liflig rörelse, som fortvarar ännu någon tid, sedan de utträngt ur cellerne. Deras germination består i en blott expansion af det lilla fröets membran. Den gröna färgen är hos dem betydligt öfvervägande.

Hos de egentligen röda algerne (och jag menar härmed *Ceramieer* och *Florideer*) förekomma merendels, om icke alltid, 2:ne slag fructifications-organer: *Kapsler* inneslutande fertila frön, som än äro fästade vid bottnen, än hopbakade i en eller flera sphæriska kulor; *Granula*, som de kallas, äfvenledes fertila, vanligen liggande 4 och 4 tillhopa, inbäddade i frons. Fröna äro hos dessa icke försedda med någon rörelseförmåga, utan utsläppta falla de straxt till bottnen; de utgöra endast en obetydlig del af frons, som derföre fortfar att vegetera, sedan de äro utfallna. Germinationen hos båda organernes frön är sinsemellan alldeles lika; den tyckes icke, som hos de fö-

regående, endast bestå i en blott expansion, utan de första rottrådarne synas genomtränga frönas yttre membran.

De återstående eller de till 3:dje hufvudgruppen hörande algerne öfverensstämma till det mesta med föregående afdelning, men de hafva endast ett slags fructification. Denna erbjuder emedlertid hos olika genera tillräckliga olikheter, för att derpå grunda underafdelningar; men af brist på observationer, vågar jag ej nu uppdraga gränserne dem emellan.

Det har varit ett längesedan observeradt, ehuru kanske lika ofta betvistadt factum, att sporidierne hos vissa alger skilde sig ifrån moderväxten och antogo en rörelse, som oftast blifvit ansedd vara af animalisk natur. Meyen har 1829, i anledning af R. Browns observationer på rörliga moleculer, gifvit en förträfflig resumé öfver alla dittills kända hithörande facta; jag skall sålunda för allt det historiska endast hänvisa till denna afhandling, nedanföre återkommande till de resultater, han deraf dragit, äfvensom de öfriga teorier, man uppställt, för att förklara detta fenomén.

Då jag sjelf icke varit lycklig observera sporidie-rörelsen hos Noctochiner och Oscillatorieer, kan jag icke bestämdt afgöra, om den finnes hos dessa eller icke; flera andras observationer tyckas likväl tala för den förra meningen. Hos Draparnaldieerne existerar den; men som jag i en föregående uppsats beskrifvit hela utvecklingen af *Draparnaldia tenuis*, torde det vara öfverflödigt att här återge den *).

---

*) Se föregående Afhandl. pag. 9.

Conferveæ.

Af hithörande arter har jag observerat sporidiernes utträngande och utveckling hos *C. zonata*, *C. ærea*, *C. crispata* och *C. Lovenii* Nob. Då rörelsen hos alla visat sig med få modifikationer, skall jag företrädesvis välja *C. ærea*, för att i sin helhet beskrifva den, såsom den art der man kanske minst skulle ha väntat finna den. Det var den 20 och 21 Juli, som jag observerade den, på Koster-öarne i Bohusländska Skärgården.

Trådarne äro, som bekant är, på oftast bestämda afstånd delade i leder. Dessa, utgörande ett helt hvar för sig, hafva icke någon synbarlig gemenskap sinsemellan. De innesluta en grön massa, som i början synes flytande med några få fasta korn, hvilkas antal med stigande utveckling ständigt ökes på den flytande massans bekostnad, tills den vid full mognad helt och hållit öfvergått till fasta korn. De äro först af en mera oregelbunden skapnad och tyckas adhærera vid membranen, men de öfvergå småningom till en alldeles rund form, hvarunder de lossna från väggarne, och samlas i midten till en ellipsformig och derefter sphærisk massa. Alla dessa förändringar försiggå såsom andra utvecklingar inom växtlifvet, utan någon animaliskt lif liknande rörelse; de derpå följande hafva en synbarligare likhet med ett djuriskt, än ett vegetabiliskt lif; kornen (eller sporidierne) ha hittills helt och hållit varit beroende af moderväxten, det är först med detta andra stadium, som en egen individualitet framträder hos sporidierne.

Man ser nemligen nu i den runda massan ett krälande hvimmel, hvarunder den ena sporidien efter den andra löser sig derifrån, tills alla, fria hvar för sig, röra sig inom leden med den lifli-

gaste oregelbundenhet. Sporidierne synas nu försedda med en ljusare ända, ett litet rostrum; och en förändring synes äfven försiggå med sjelfva ledens omgifvande membran, i det en punkt synes uttränga mer och mer till en spenlik utväxt på den annars cylinderformiga leden. Dess ställe tyckes vara obestämdt, åtminstone såg jag det i nästgränsande leder ofta vara på olika sidor. I några leder syntes den nästan uppstå genom de lifliga sporidiernes eget förvållande, i det de, genom täta stötningar mot membranen, likasom sjelfva skolande bana sig en utväg, ofta tyckas föredraga en plats framför de andra för sina små ansträngningar. — Vare det emellertid härmed huru som helst, den spenlika utväxten bildas på hvarje led, och den blir utgångspunkten för sporidierne. Emellan de fina longitudinella fibrerne, hvaraf membranen består, uttränga de genom en fin öppning i sjelfva spetsen af mamillan, vanligen straxt utströmmande hastigare, sedermera, då de återstående fått ett friare spelrum, blott då och då en och en i sender. Trängande sig fram, hafva de då vida mera svårighet att utkomma, sedan de efter oräkneliga stötningar emot membranen hunnit uppsöka den enda utvägen ur deras fängelse. Utkomna fortsättes rörelsen tills den efter $\frac{1}{2}$ till 1 timmas tid afstadnar, och sporidierne samla sig i täta massor vid bottnen och bräddarne af kärlets skuggiga sida, der de åter utväxa till med moderväxten identiska individer.

Den i hög grad lifliga rörelsen består, så länge sporidien ännu är innesluten inom leden, mest i ett fram och tillbakasurrande under ständiga stötningar emot väggarne; utkomna än utsträcka de den mera, än hvilande med sjelfva kroppen på samma ställe, kasta de rostrum ikring

i hastiga kretsar, än äro de nästan alldeles orörliga. De hafva under rörelsen alltid rostrum förut, och det tyckes vara svängningarne derpå, som är medlet för deras rörelse. Några cilier kunde jag, ehuru användande stark förstoring, aldrig urskilja; dock vågar jag ej bestämdt neka deras tillvaro, emedan sporidierne syntes vara omgifna af en ljusare rand.

Rostrum, som någongång är dubbelt hos samma individ, och alltid genom sin ljusare färg begränsadt ifrån den med mörkare småkulor fylda kroppen, hoplägges åter vid rörelsens upphörande, och sporidien erhåller samma form, som den hade före dess början; så att man före och efter densamma, ej ser minsta spår till deras korta liflighet.

Vid germinationens början öfvergå sporidierne åter från sin sphæriska form till en mera äggformig skapnad, fästande sig med den smalare ändan. Under dess förlängning delar sig den inre gröna massan likasom genom ett hyalint slem; början till en snart efterföljande verklig articulation. Tråden förlänges alltjemt, nya delningar bilda sig, roten utvidgas, och efter en månads tid har jag åter en ny tråd af samma Conferva.

Sporidierna i moderväxtens olika leder äro ingalunda mogna alla vid samma tid. De öfre mogna vanligen först, så att man ofta får se den öfra delen af tråden vara alldeles hyalin och nära att upplösas, under det den nedre är alldeles grön, och jemt fortfarande att utveckla sig. På sådant sätt kan troligtvis sporidiebildningen fortgå hela sommaren, och en enda tråd producera frön till oräkneliga massor af nya individer. Antalet af sporidier i hvarje led uppgår säkerligen till

flera hundrade, och antalet af leder i hvarje tråd till kanske ännu flera; lägger man härtill, att många tusende individer ofta växa jemte hvarandra, skall man icke undra öfver, att man ofta funnit vattnet alldeles grönt af dessa kulor, och att man antagit, som en egen växt, hvad som endast varit sporidier af en annan art. Det är utan tvifvel på hithörande facta, som flera af de nyares metamorphos-läror grunda sig.

Conjugatæ.

Vauchers, för sin noggranhet ofta beprisade, undersökningar af denna familj, visa hos dithörande växter en högst framstående skiljaktighet i lifsyttringar, med hvad vi sett hos de öfriga Conferverne. Utan att sätta riktigheten af hans observationer i fråga, knappast vågande hoppas genom nya undersökningar upptäcka spåret till den rätta förklaringen af olikheterna i deras lifs-fenoméner, var det nästan endast för fullständighetens skull, som jag beslöt eftergöra hans försök. Resultatet deraf är följande:

Vid kopulationen är alltid den ena tråden emottagande, den andra uttömmande; utan att det är möjligt på förhand af några olikheter förutsäga hvilkendera, som skall bli det ena eller andra. De inuti tråden gående Spiralerna sammanfalla först i den gifvande leden till en grön massa; i den emottagande qvarblifva de oförändrade, tills massan från den förra inträngt, då de dermed sammandraga sig till en ellipsformig eller sphærisk kula midt i leden. Jag hade väntat, att i sjelfva utträngandet ur den ena leden i den andra återfinna Conferv-sporidiernes rörelse, men jag bedrog mig. Kulorna, hvaraf massan består,

skilja sig icke från hvarandra, utan tätt hoppackade ser man hos dem endast ett sakta utflytande.

Länge bibehöllo sig kulorna i den emottagande trådens leder oförändrade, och jag afvaktade derföre med så mycken mera sannolikhet deras öppnande, för att utsända den nya tråden så som VAUCHER beskrifvit det. Men till min förundran var det i stället här jag återfann analogigien med Conferv-sporidierna. Långt ifrån nemligen, att de sphæriska sporidie-massorna endast bildade hvar sin nya tråd, hade de endag upplöst sig i oräkneliga rörliga kulor, som i likhet med de öfrigas, snart bildade ett grönt bälte långs tallrikens skuggsida.

Det är sålunda endast genom kopulations-fenoménet, som Zygnemerne skilja sig ifrån Conferverne; i alla öfriga utvecklings-förändringar öfverensstämma de med dem i det närmaste.

Ectocarpeæ.

Dessa hafva af olika Författare fått sig anvista ganska olika platser i Systemet. LYNGBYE och BONNEMAISON sätta dem emellan Callithamnion och Bulbochaete, GAILLON emellan Griffithsia och Ceramium, LINK och FRIES närmast Codium och Vaucheria; min Far, GREVILLE, HOOKER och HARVEY m. fl. gåfvo dem en plats närmast Sphacelaria.

Endast en noggrannare kännedom af fructificationen kan häfva den ovisshet, som är uttalad i alla dessa olika meningar. De yttre organer, som man hittills ansett som frukter, och hvilka troligen gifvit anledningen till alla dessa Författarnes olika meningar, äro knappast att anse som fructifications-organer. Några observationer på *Ectocarpus tomentosus* och *siliculosus* var. *atrovirens* leda mig nemligen, att antaga fructificationen

som inre, och alldeles liknande den af en Conferva, hvarmed dessa alger äfven öfverensstämma i habitus.

Hos båda ofvannämda species observerade jag ett alldeles likartadt rörelse-fenomén med hvad jag redan anfört hos Conferva. Sporidierne hade icke ett så tydligt rostrum, utan en mera rundadt-aflång form; men rörde sig med mera liflighet, än jag såg det hos någon annan art, fästande sig ofta 2 och 2 eller 4 och 4 tillhopa, kastade de sig lifligt ikring sin fästpunkt, som centrum.

Olyckligtvis observerade jag hos båda dessa arter rörelsen icke förr, än efter sporidiernes utgång ur tråden. Att likväl de rörliga kulorna icke kunde härleda sig från något annat species är jag fullt öfvertygad om. Hvar och en art var ensam i sin särskilta tallrik, sporidierne hade färgen af moderväxten, och då jag straxt undersökte denna, såg jag många leder uttömda, i andra lågo kulorna alldeles färdigbildade, under det i de så kallade *siliquæ* massan låg hopträngd i samma oregelbundna skick, som vanligt i deras trånga leder. Jag anser derföre temligen säkert, att de rörliga sporidierna hade utträngt ur trådarne, och ej ur frukterna.

Snarast skulle jag vara böjd att anse *siliquæ* endast som första rudimenterna till nya grenar. Hos en, *Ectocarpus cruciatus* sig närmande form, såg jag än siliquæ af vanlig form, än i spetsen förlängda i en hyalin tråd med långa articuli, hvari fruktens korta småningom öfvergingo. Andra hade fruktens articuli dubbelt längre än vanligt, så att serien af öfvergångar från de så kallade frukterna till vanliga grenar tycktes vara alldeles fullständig. Lika tydlig ser man denna öfvergång hos *Ectocarpus tomentosus*. Äfven hos denna hafva

siliquæ merendels en verklig artikulation; de äro vanligen tillbakaböjda, och då de utväxa på detta sätt, uppkomma de långa grenar, hvilka hos denna art ej sällan tyckas vara dichotomt delade emot basen.

Några verkliga runda frukter, sådane man tillägger *Ectocarpus littoralis*, har jag aldrig varit lycklig öfverkomma; jag skulle snarast anse dem vara något heterogent parasitiskt.

Ulvaceæ.

Man har alltid ansett dessa, såsom oartikulerade, stå närmast Fucoideer och Florideer, och Bory synes till och med ej varit obenägen, att hänföra Iridæa till Ulvaceerne. En enda blick på fructifications-organerne skall dock vara tillräcklig, att visa den största åtskillnad dem emellan, och att Ulvaceernes rätta plats är i granskapet af Conferverne.

Grewille har i sina Algæ Britannicæ delat *Ulvaceæ* Ag. i 3:ne familjer: *Caulerpeæ, Ulvaceæ* och *Siphoneæ.* För den första uppger han inga karakterer, och de öfriga skiljer han hufvudsakligen derigenom, att Siphoneerne hafva coniocyster, hvilka saknas hos Ulvaceerne. Ehuru denna karakter till en stor del är oriktig, kan det dock ej nekas, att en hufvudsaklig skillnad äger rum i fructificationen hos Siphoneer och Ulvaceer, hvarföre dessa familjer torde böra bibehållas, fastän begränsade och karakteriserade på ett annat sätt.

Till de egentliga Ulvaceerne höra *Bangia, Enteromorpha* Lk, *Tetraspora, Ulva* och *Porphyra.* Man har icke med visshet vetat hvad som egentligen är propagations-organer hos dessa växter. Författarne komma visserligen öfverens om, att fructifications-organerne ligga inbäddade i

membranen; men dels har aldrig genom någon observation blifvit visadt, att detta är förhållandet, utan tyckes denna mening helt och hållit vara grundad på en nu mera häfdvunnen hypotes, dels anser man än sjelfva säckarne, än det de innesluta, som sporidier. Redan Lamouroux trodde fructificationen i form af små korn ligga inbäddad i membranen; men huruvida dessa voro frön eller kapsler, eller om till och med reproduktions-organerne voro yttre nakna frön, vågade han aldrig med visshet afgöra. Min Far antog de ofta 4 och 4 tillhopa ordnade säckarne som sporidier, hvilket bestriddes af Lyngbye, som förklarade fructificationen ännu vara oupptäckt. Greville uppgaf i sina Algæ Britannicæ hos Enteromorpha 3 till 4 granula ligga inbäddade i reticulationerne på frons; men hvilken funktion han egentligen tillägger dessa granula, anger han icke. De observationer man gjort på de gröna kulornas rörelse hos Tetraspora, borde väl kunnat afgöra denna fråga; men dels har man icke observerat sjelfva afsöndrandet från membranen, så att man egentligen ej kunnat veta hvarifrån dessa kulor utkommo, dels har man icke observerat deras germination, hvilken i dylika fall ensamt med säkerhet kan rådfrågas. Hvad Gaillon derom nämner, torde snarare vara grundadt på en antagen analogi med Conf. comoides, än hämtadt af verkliga observationer.

Jag har endast observerat fullständig utveckling af *Enteromorpha clathrata*. Den består, som bekant är, af en tunn membran, sammansatt af ett enkelt cell-lager, sammanvuxen i en tub. Cellerne innesluta en grön massa, som i början synes flytande och uppfyller hela cellulen, men som sedermera öfvergår till fasta korn. Cellerne äro

då alldeles hyalina utom de 5 — 6 gröna, temligen stora, aflånga kulorna, hvilka ge färg åt det hela; vid full mognad förete dessa samma rörelse-fenomén, som vi sett hos Conferv-sporidierne. Inneslutne inom den trånga cellen är deras rörelse icke synnerligen liflig, men sedan de genom oräkneliga stötningar hunnit bana sig en utväg, efterge de dem intet, hvarken i liflighet eller utsträckthet. Deras ljusare rostrum är mindre spetsigt och svagare begränsadt, men de hafva likväl alltid den spetsigare ändan af sin äggformiga kropp under rörelsen förut.

Liksom hos de öfriga algerne, mogna icke alla sporidierne på samma tid; i olika celluler såg jag dem än redan utträngda, än ännu icke färdigbildade. I några såg jag ett par sporidier vara 5 till 6 gånger mindre än de öfriga, en olikhet som jag äfven trott mig finna hos Conferv-sporidierne ehuru der mindre framstående. Efter ett par timmars kringsväfvande samla de sig vid kärlets skuggiga kanter, der de efter några veckor börja germinera.

Under sporidiens förlängning till tråd, ordnar sig den gröna massan småningom i transversella fascier, som öfvergå till en, ehuru något otydlig, artikulation. Under detta tillstånd, skulle man snarare anse den vara början till en Conferva; men snart observerar man äfven början till longitudinella cellulväggar, så att man då redan lätteligen igenkänner en Ulva.

Hos en liten Porphyra såg jag, i de vanliga 2 och 2 ordnade cellul-säckarne, sporidierna redan färdigbildade. Ehuru de ännu icke börjat någon rörelse, tror jag mig ej behöfva sätta i fråga, det ju äfven hos Porphyra samma rörelse-fenomén existerar, som hos de öfriga Ulvaceerne.

Siphoneæ.

Hos Ulvaceerne hafva vi sett sporidierna ligga inbäddade i sjelfva membranens celluler. Då frons hos dem är tubulös, inneslutes inom tuben ingen grön massa. Hos Siphoneerne deremot inneslutes den, slutligen till fructification utbildade, gröna massan inom sjelfva tuben, i det den omgifvande membranen är alldeles hyalin. Emedlertid tyckas äfven Siphoneerne visa skiljaktigheter i fructificationen, som man kunde lägga till grund för 2:ne underafdelningar.

1. *Ectospermeæ.* Hos *Vaucheria* och *Codium* bildas yttre organer, som communicera med sjelfva frons, och det är genom dessa, som den gröna massan lär söka sin utväg. Jag har icke varit lycklig öfverkomma någon hithörande art i det ögonblick, då sporidierne skiljt sig från moderväxten. Flera observationer häröfver hafva likväl blifvit framställda af andra, ehuru kanhända något uppblandade med icke dithörande facta.

2. *Bryopsideæ.* Hit torde böra hänföras *Botrydium, Valonia, Bryopsis* och kankse äfven *Caulerpa.* De hafva icke något yttre utbildadt fruktorgan.

Af *Valonia* har jag endast haft tillfälle undersöka en art lefvande, nemligen *V. ovalis*, en af de sällsyntaste bland de kända algerne, funnen af Lyngbye vid Færöarne, och några få specimina af mig i Bohuslänska skärgården. En noggran undersökning deraf är förknippad med nästan oöfvervinnerliga svårigheter, i det den lilla päronformiga uppspända blåsan vid minsta beröring sammanfaller, hvarefter den ej mera återfår sin förra form. I de större exemplaren, af 2—3 lineers längd, ser man under microscopet den inre massan hafva öfvergått till fasta korn, som här

och der sitta hopgyttrade vid membranen. Dessa hopa sig småningom i den öfre rundade ändan och bilda slutligen en starkt mörkgrön ring kring ett litet ljusare centrum, som utan tvifvel blir utgångspunkten för sporidierne. Svårigheten att en längre tid hålla ett exemplar oskadadt under microscopet, och brist på exemplar hindrade mig att fullfölja min lilla observation, som ehuru ofullständig, dock torde, jemförd med nedanstående observationer på *Bryopsis*, kasta ett tillräckligt ljus öfver fructificationen af detta intressanta genus.

Bryopsis *). Redan Lamouroux satte detta genus näst intill Caulerpa, der det äfven torde böra bibehållas. Slutande af analogi har man hos Bryopsis-arterne, såsom varande högre alger, alltid trott att fructificationen borde utveckla sig utvändigt, men man sökte den der alltid förgäfves. Nedanstående observationer på *Bryopsis Arbuscula*, skola, som jag hoppas, häfva all ovisshet häruti.

Bryopsis-arterne bestå, som bekant är, af en tjockare eller finare tråd vanligen naken nertill, och först ifrån midten utsändande likartade nästan horisontala grenar. Om dessa genom något yttre våld sammanföras, ser man dem elastiskt återtaga sin förra ställning, hvilken rörelse förmodligen gifvit anledning till Gaillons observation af en oscillerande rörelse hos dessa växter.

---

*) De observationer häröfver, som förut i dessa Handlingar blifvit införda, voro icke fullföljda till slut; jag har sedan haft tillfälle, att förnya mina undersökningar öfver detta genus, och ehuru de lemna bekräftelse åt de få redan erhållna resultaterne, torde jag dock för sammanhangets skull böra äfven här upprepa dessa ifrån början.

Hvarje gren är hopknipen vid basen, och tyckes utgöra ett helt för sig. Den består af en yttre pellucid membran, inneslutande en grön, det hela färgande, massa. Kulorna, hvaraf denna utgöres, hafva till en början ingen bestämd form och adhærera då starkt vid membranen, så att tråden, under denna period afskuren, ej utsläpper några sådane; men kulorna antaga småningom en ellipsform, hvarvid de lossna ifrån väggarne, och utflyta ända ifrån öfversta delen af den under detta tillstånd afskurna tråden. Vid full mognad äro de försedda med en i hög grad liflig rörelse.

Sporidierne utsända kort före rörelsens början ett rostrum, som är temligen spetsigt, och genom sin ljusare färg starkt begränsadt ifrån sjelfva kroppen. Vid rörelsens upphörande krökes rostrum tillbaka längs kroppen, hvarigenom sporidien återfår en rundad form; ofta utsträckes det å nyo och rörelsen fortgår.

Rörelsen, som än är utsträckt i längden, i det sporidierna med rostrum bana sig väg från ena ändan af tråden till den andra, än kort och rotatorisk, då de ofta likasom fästa sig med den ena ändan, och kasta den andra hastigt ikring, tyckes såsom hos de öfriga verkställas genom svängningarne på rostrum; icke heller här har jag kunnat urskilja några cilier.

Sporidierne draga sig småningom ned åt yttre ändan af tråden, der man kort bakom spetsen observerar den lilla spenlika utväxt, som blir deras utgångspunkt. Huruvida denna är den enda, eller om de äfven uttränga på andra ställen af tråden, kan jag ej med visshet afgöra. Säkert är, att jag i flera olika grenar observerat deras utträngande straxt nedom spetsen. De fortfara med samma rastlösa liflighet äfven efter utgången ur

tråden, hvarunder de småningom draga sig åt kärlets skuggsida, der de, efter ett par timmars rörlighet, fästa sig i otroliga massor kring bräddarne af vattenytan.

Först efter 3:ne veckors tid såg jag början till någon vidare utveckling. Denna fortgår äfven sedan temligen långsamt, och är ganska oregelbunden, i det sporidierne än förlängas med båda ändarne, då deras inneslutna gröna kulor samlas i midten, än endast med den ena ändan, som då ensam är hyalin. De fästa sig snart med den gröna, till rot svällande, ändan; de inre kulorna tilltaga så i volum som mängd, glesnande något emot den växande ändan. — Efter 6 veckors tid syntes första ramificationen; de voro då $\frac{1}{2}$—1 linia långa.

Likasom lederne hos Conferverne och cellerne hos Ulverne, så äro äfven grenarne hos Bryopsis-arterne ingalunda mogna vid samma tid. Sedan sporidierne äro utsläppta ur några, fortgår utvecklingen i andra delar af växten, så att äfven hos dessa nya sporidier troligen produceras hela sommaren om.

Då vi nu genomgått den första af de hufvud-grupper, som vi bland algerne trott oss böra antaga, må vi derpå kasta en kort återblick. Vi hafva hos dem sett den gröna färgen vara betydligt öfvervägande; de bestå alla af mer eller mindre utdragna säckar, i hvilka den granulösa massan slutligen utbildar sig till fructification. Sporidierna ligga sålunda nästan alltid inbäddade i sjelfva frons; hos högst få finnes ett yttre organ, derifrån sporidierna utgå. De uttränga under en liflig rörelse, som dock snart upphörer; de äro derunder försedda med ett mer eller mindre tydligt rostrum, hvaraf man förut och sedan ej ser

något

något spår; de söka företrädesvis den skuggiga sidan af det kärl deri de förvaras, och deras germination består i sporidiens omedelbara förlängning. Sporidierna ordna sig vanligen tätt intill hvarandra, men aldrig för att sammanväxa till en enda planta *), utan hvarje germinerande sporidie bildar sitt särskilta individ. De utväxa alltid till en med moderväxten fullkomligen identisk art, och några öfvergångar ifrån en art till en annan existera icke; hvarje metamorfos är förbi sedan germinationen tagit sin början, utvecklingen fortgår derifrån jemt till sitt bestämda mål, hvilka än locala omständigheterne voro.

Det är egentligen hit, som alla, algernes fysiologi rörande, hittills gjorda observationer sluta sig; det torde derföre här vara rätta stället, att något närmare granska dem. I synnerhet är det 2:ne frågor, som sysselsatt naturforskarne, hvilka båda icke ensamt äro vigtiga för Algologien, utan jemväl skola hafva inflytande på Botaniken i allmänhet; jag menar metamorfos-läran och den deri till en del ingående frågan om animalitet hos algerne.

Man har trott sig finna, att en växt under olika lokala förhållanden kunde utbilda sig än till en, än till en annan form; man har sökt visa, att den så kallade Priestleyska gröna materien kunde antingen fortfara under form af den enklaste organiska bildning, eller ock utbilda sig under olika lokala omständigheter än till en, än till en annan alg, till en Lichen, ja äfven till en animalisk organism. Man har till och med sökt göra

*) Alltså icke, som det antages hos Meyen, Unger m. fl. Cfr. Unger, Algologische Beobachtungen, uti Acta Leopoldino-Carolina N. C. XVI. 2.

den meningen gällande, att en redan fullkomligen utbildad art, under förändrade yttre förhållanden, kunde öfvergå till en annan.

De äldre Författarne sysselsätta sig nästan uteslutande med den Priestleyska materien, beskrifva den än som pulver- än som tråd-formig, än som sammansatt af båda delarne, hänföra den än till växt- än till djur-riket; än anse de den som ett mellanting emellan båda, allt efter de olika fenomén den för olika forskare uppvisat *). Nyare Författare hafva ännu mera förökat dessa observationer, ehuru hos dem det merendels är Protococcus-blåsan som spelar samma vigtiga rol, som Priestleyska materien hos de gamle. Emedlertid kan ännu ganska mycket invändas emot denna lära. Jag skulle tro, att den enklaste förklaringen af den Priestleyska materiens olika utseende vore, att antaga den vara ett aggregat af alg-sporidier, som efter olika utveckling visade sig än (ännu som sporidie) pulverformig, än (utväxt i tråd) trådformig. Att man sett olika arter uppstå af samma enkla organism, tror jag endast böra tillskrifvas en tillfällig inblandning af endast synbarligen lika alg-sporidier. Vi safva sett hvilken förvånande likhet, som äger rum emellan sporidierne af ett species och dem af ett annat, äfven af de mest olika familjer. Det är naturligt, att med denna likhet, det måste vara i högsta grad svårt, ja vi våga säga rent af omöjligt, att för en så

---

*) Priestley, Sennebier, Ingenhouss, Schrank, Treviranus, Bory, Meyen &c. Sednast har Metamorfosläran, genom en i Linnæa VIII, p. 335 införd och i Ann. des Sc. Nat. öfversatt afhandling af Kützing, erhållit bidrag, som deråt ge så mycket mera vigt, som Författaren förut gjort sig känd genom noggranna arbeten i Algologien.

enkel organism, som en alg-sporidie kunna uppgifva några karakterer, hvarigenom man skulle kunna skilja dem af ett species ifrån dem af ett annat. Härtill kommer att olika alger ofta förekomma intrasslade bland hvarandra, och sjelfva sporidierna slutligen visa en tydlig instinkt, att företrädesvis välja en plats för en annan, som sålunda ofta blir en samlingsplats för alla kringväxande arters oräkneliga massor af frön. Sammanlägger man allt detta, kan man å ena sidan icke undra öfver, om man trott sig af lika organismer se uppstå olika växter, och om man tillgripit yttre förhållanden, för att förklara detta besynnerliga factum; men å andra sidan synes det i hög grad sannolikt, att flera arters sporidier varit inblandade i de observerade massorna, hvilka sålunda genom sjelfva den inneboende olika naturen hos sporidierne blifvit uppkomst-ställen för de mest heterogena species.

Om sålunda ofvanstående observationer leda oss till att uttala en mening stridande mot den, som nyare tiders observationer sökt göra gällande, att det vore yttre omständigheter, som afgjorde huruvida en alg-sporidie borde utbilda sig till en eller till en annan art *), leda de oss ännu bestämdare att neka, att en fullkomligen utbildad

---

*) "Die Beobachtungen Wiechmanns haben indessen grossen Werth, denn sie beweisen sehr deutlich das die Entstehung der Pflanzenform durch Localitét und aussere Einflüsse bedingt werde. Dasselbe gilt von dem Beobachtungen Sehlmeyers" . . . "Es wird mir täglich wahrscheinlicher, durch häufige Beobachtungen geleitet, das aus einer Spore einer Conferve, und einem so einfachen Bläschen wie der Protococcus ist, sehr verschiedene Algenformen hervorgehen können." Meyen in Linnæa II. 3. &c.

form under andra gynnande omständigher skulle kunna öfvergå till en helt annan. Hvilka än locala förhållandena voro, såg jag aldrig, icke ens hos de lägsta, någon sådan öfvergång från en art till en annan. Hvarje metamorfos är förbi, så snart germinationen tagit sin början; sporidien utvecklar sig sedan jemt, utan något uppehåll, utan att göra något hopp från en form till en annan, alltid till en med moderväxten fullkomligen likartad organism, eller ock går den under missgynnande omständigheter sin upplösning till mötes. Då jag någongång trodde mig se en dylik metamorfosering, grundade den sig alltid på en förhastig observation, på en likhet som jag snart fann endast vara synbarlig *). Otvifvelaktigt är sådant äfven förhållandet med flera af Författarnes observationer **).

---

*) Jag såg t. ex. Ulva clathrata utveckla sig i ett kärl, deri jag sett en Conferva utsläppa sina sporidier. Som vi sett, har dess germination i början mycken likhet med den af en Conferva, men snart kan den dermed icke längre förblandas. Då jag ej haft någon Ulva i samma kärl, kunde jag ej tro annat, än att Confervan öfvergått till en Ulva. Jag fann likväl snart mitt misstag, då jag observerade samma Ulva utveckla sig i de andra kärlen, der Ceramieer och Florideer germinerade; det ställe, der jag för ombyte dagligen hämtade hafsvattnet, var nemligen alldeles fullväxt med denna Ulva, och sjelfva vattnet starkt impregneradt med sporidier deraf.

**) Jag skall endast anföra ett af de mest i ögon fallande bevisen härpå. Såväl Unger som Meyen hafva sett *Scytosiphon velutinus Lb.* öfvergå till *Ulva terrestris* och de påbörda Lyngbye samma observation, ehuru han derom icke nämner ett enda ord. Emedlertid är rätta förhållandet härmed, att Scyt. velutinus vanligen är trådformig, med en enda rad af 4-ställda celler; men i flera trådar ser man dubbla rader, hvilket äfven Lyngbye anmärkt, och det är utan tvifvel detta, som auk-

Icke mindre än metamorfos-läran har frågan om animalitet hos algerne varit ett Eris-äple för våra dagars Algologer. Sednare tiders observationer hafva väl, som det tyckes, satt existencen af en rörelse-förmåga utom allt tvifvel; men olika Författare hafva sökt förklara detta fenomén på de mest olika sätt. Än har man velat tillskrifva det en helt och hållit mekanisk orsak, än har man deruti sett tydliga kännetecken på ett animaliskt lif, och i följe deraf hänfört alla dessa med rörelse försedda organismer till djurriket; andra hafva qvarhållit dem inom växtriket, och några hafva trott sig böra hänföra dem till ett eget rike, såsom varande lika mycket växter och djur.

Denna olikhet i åsigter är utan tvifvel till en stor del härledd deraf, att man icke gjort sig någon reda för den olika naturen af rörelse hos olika alger, utan, anseende den identisk öfverallt, har hvar och en förklarat den efter de arter, han haft tillfälle undersöka. Granskar man emedlertid något närmare detta fenomén hos olika arter, skall man snart finna det ingenting mindre än öfverallt likartadt. Rörelsen hos *Bacillarierne.* och troligen hos alla *Diatomeerne*, är kanske af ren animalisk natur; också hänföras de af flera våra dagars utmärktaste Zoologer till Infusorierne.

---

toriserat nämde Författare, att anse en kanske något längsträktare Ulva terrestris som Lyngbyes art. Någon annan öfvergång existerar säkerligen ej dem emellan. Scytos. velutinus förekommer i halfsalta vatten, Ulva terrestris deremot på fuktig jord; den förra är en sällsynt art, den sednare allmän öfverallt. Den förra är en tydlig *Bangia*, och har derföre, i likhet med alla andra arter af detta slägte, den ofvannämda egenskapen att någongång fördubbla cellraderne; den sednare är en tydlig *Ulva* o. s. v.

Det är hit, som GAILLONS förträffliga observationer sluta sig; men han gaf dem en för vidsträckt tillämpning, då han derefter äfven ville förklara rörelsen hos Conferv-sporidierne, som är af en helt annan beskaffenhet. Det rörelse fenomén, som man (utom Copulationen) beskrifvit hos Zygnemerne, är rent af mekaniskt, eller åtminstone ej af annan natur, än det som öfverallt observeras inom växtlifvet. Sådant torde äfven ofta vara fallet med rörelsen hos Oscillatorierne, ehuru den hos flera arter icke tyckes kunna förklaras af mekaniska orsaker.

Af alla dessa olika rörelse-fenomén är det endast det hos Conferv-sporidierne, som egentligen ingår i mitt ämne. Jag hoppas att ofvanstående observationer skola lemna ett någorlunda riktigt begrepp om så väl beskaffenheten, som utsträcktheten deraf, hos algerne. Att det icke kan tillskrifvas några mekaniska orsaker, såsom BERKELEY sökte förklara det, medelst en exosmos och endosmos emellan kulornas semifluida innehåll och vattnet, torde nu mera vara tillräckligen klart deraf, att rörelsen tager sin början redan före sporidiernes utträngande ur lederne.

Att denna rörelse icke heller är af djurisk natur, tror jag jemväl hvar och en skall medgifva, som följt hela filen af deras utveckling. Huru liflig rörelsen än må vara, huru spontan den genom sin oregelbundhet än må synas, är den dock lätt att skilja ifrån en verklig djurisk rörelse, om ock denna skillnad är svår, att på pappret uppdraga. Vill man söka mata de rörliga sporidierne, synas de aldrig upptaga föda genom någon mundöppning, hvilket ensamt torde vara tillräckligt att skilja dem från Infusorierne. Betrak-

tade som djur, skulle det dessutom vara ett besynnerligt undantag ifrån alla kända lagar, om de, för att njuta några ögonblicks verkligt djuriskt lif, under hela år skulle utveckla sig som växter. Gaillon, som i flera särskilta afhandlingar sökt visa den djuriska naturen af dessa organismer, har i en i September 1832 läst mémoire, deri han gifvit en fullständig uppställning af dem alla, ännu mera sökt styrka denna sin redan förut uttalade mening. Han synes likväl äfven här hufvudsakligen grunda sin teori på observationer af Conferva comoides; ty endast på detta sätt våga vi förklara olikheten i resultaterne af hans och våra observationer.

Emot denna Gaillons så väl som Borys mening om naturen af dessa organismer, talar dessutom det, att detta fenomén ingalunda står isoleradt hos Algerne, utan dagliga observationer visa ständigt nya analogier äfven bland de högre växterne. Hos *Chara hispida* såg jag en gång i flera rotgrenar kulorna röra sig på lika sätt, som t. ex. sporidierne inom Bryopsis-tråden, under det den vanliga cirkulationen ägde rum i andra delar af roten. Jag hade tillfälle att visa detta för flera (och kan jag deribland äfven åberopa min far), men jag har sedan ej varit lycklig att återfinna det. Ungers observationer visa en likartad rörelse hos *Sphagnum*; och det kända rörelse-fenoménet hos de så kallade granula spermatica visar analogier äfven inom de högre växterne. Man kan härtill lägga, att ett likartadt fenomén äfven existerar hos en del Zoofyter, hvilka liksom växterne äro bundne vid den lokal de en gång erhållit. Betrakta vi sålunda detta rörelse-fenomén i sin helhet, finna vi det visserligen å ena sidan ganska utbredt, men å

den andra skola vi se det bestämdt inskränkt. Vi hafva hos de till förra afdelningen hörande Algerne sett fructificationen ligga innesluten inom de säckar, hvaraf frons utgöres. De med rörelse försedda sporidierne utbildas i hvarje del af växten; det är de som gifva färg och, att jag så må säga, hållning åt det hela; ty så snart de äro utsläppta, upplöses åtminstone den del af frons, hvarifrån de utgått. Deremot hos de arter, som höra till denna afdelning, utgör fructificationen endast en liten del af växten, som fortfar att vegetera sedan fructificationen är affallen. Sporidierne äro icke försedde med någon rörelse, de falla endast till bottnen, der de germinera, icke som hos de förra genom en blott expansion, utan som det tyckes utsändande rottrådar igenom den yttre membranen.

Om de sålunda å ena sidan tyckas vara väl begränsade ifrån de föregående, äro de å andra så öfvergående i hvarandra, att jag fruktar det man svårligen kan uppdraga någon gräns emellan de olika familjer, som man hos dem antagit. På artikulationen får man icke lägga för mycken vigt *), och ännu mindre existerar någon skillnad i fructificationen hos Ceramieer och Florideer.

Fructifications-organerne synas vara af 2:ne slag hos de flesta, om icke alla, tillhörande arter. Abstraherar man från alla främmande, ofta

*) Hos de artikulerade arterne bland Florideerne, har man antagit artikulationen endast bestå i en yttre hopknipning, utan motsvarande inre diafragmer; men detta påstående saknar all grund. Hos t. ex. Chondria kaliformis finnas inre diafragmer, konstruerade på samma sätt, som den öfriga delen af frons af små runda celler. Sådan är äfven structuren af många bland de öfriga Florideerne och jemväl alldeles sådan som den återfinnes hos en stor del Ceramieer.

som frukt utgifna organer, är det egentligen 2:ne hufvudformer "granula" och "capsler," som under olika modifikationer utgöra fructificationen hos dessa växter.

Olika författare hafva framställt ganska olika meningar om denna dubbla fructification hos Algerne. TURNER (1802) trodde, att olikheten endast härledde sig ifrån olika utvecklings-perioder, att capslerne, efter att hafva utsläppt fröna, dö bort, men att dessa sednare medelst sitt slem fästa sig vid frons, der *de* under andra formen, eller som granula, qvarblifva tills äfven frons upplöses, då de först börja germinera. Han fann likväl snart, att de olika fructificationerne förekomma på skilda individer, hvarföre han i sin *Historia* återtog den mening, som han i sin *Synopsis* promulgerat, och var der böjd att öfvergå till SOLANDERS mening, att dessa växter voro dioecister *).

MERTENS visade oriktigheten af TURNERS först uttalade lära, men framställde sjelf en lika oriktig. Han trodde nemligen att granula endast voro rudimentära capsler, som voro oförmögna att sjelfva fortplanta arten, och först efter en ömsesidig blandning blifva fertila, svälla och bilda en sessil eller pedicellerad tuberkel, hvaruti de inneslutna "capslerne" hafva reproductions-förmåga.

---

*) Hasce igitur plantas pro dioicis habere nunc propendeo, et lugeo... quod in manca illa, qua sola nunc fruimur Algarum marinarum indolis atque proprietatum cognitione, non nobis detur rite dijudicare quatenus opinio primum a Solandro excogitata, fructificationem duplicem ad duplicem sexum pertinere re ipsa sanciatur, et quod impossibile sit has stirpes in solo nativo nascentes observare, unde impregnandi modus inter arcana naturæ arcanum forsan perpetuo manebit. Hist. p. 31.

Lamouroux (1813) ansåg de så kallade granula, som capsler (fructification capsulaire), äfvensom han jemväl antog de i capselfrukten (fructification tuberculeuse) inneslutna fröna vara capsler, hvilkas innehåll åter han provisoriskt kallade "graines." Han förkastade så väl Turners som Mertens meningar om dessa delars inbördes relationer, och förklarade tvärtom, att de aldrig öfvergå till hvarandra, utan alltid äro sinsemellan olika; att båda äro fertila, och slutligen att de ej förekomma båda hos verkliga artikulerade arter. Han frångick sedermera (1824) till en stor del denna sin lära, antagande granula vara sterila, och att anse som en aborterad fructification, men icke som ett föregående tillstånd af den andra. Han förklarade äfven, att capselfrukten förekommer hos individer, som växa i djupt vatten, men granula hos dem som dagligen blottas och öfversköljas; att dubbel fructification är utomordentligen sällsynt hos Florideer från de haf, som sakna ebb och flod, eller der dessa äro föga märkbara m. fl. påståenden, som sakna all grund.

Bland de nyare Författarne är det endast Gaillon, som inlåtit sig i några detaljer öfver naturen af den dubbla fructificationen hos Algerne. Jemförande försök med båda dessa slags organer ledde honom, att antaga granula vara rudimenter till capselfrukten, att en stor del af dem aborterade, andra utvecklade sig till conceptakler, hvari de inneslutna fröna nu först voro fertila. Han kallade derföre granula: *Anthospermer*, såsom hos dessa enkla växter ägande någon analogi med blomningen hos de högre. Denna lära utsträckte han jemväl till Fucoideer, Dictyoteer och Ulvaceer, ehuru hos dessa öfvergången ifrån Anthosperm till frukt knappast är

märkbar. Vi hänvisa för öfrigt till hans välbekanta *Resumé*.

Endast positiva försök kunde i denna mängd af olika meningar afgöra, hvilken som var den egentliga naturen af dessa organer. De försök jag dermed anställt, ehuru icke synnerligen många, torde dock tillräckligen afgöra denna fråga. Jag skall endast i förväg nämna, att försöken anställdes i särskilta kärl, så att någon ömsesidig inverkan, organerne emellan, icke var möjlig; och då jag valde för båda organformerne samma arter till försöken, hoppas jag jemväl hafva motat de inkast, man kunnat göra om organernes möjligen olika funktioner hos olika arter.

Granula eller *Sphærocarperne*, som vi vilja kalla dem, ligga alltid *inom* sjelfva växtens yttre beklädnad, inbäddade i en cellväfnad, hvarifrån de slutligen lossna, och utfalla genom en liten rund öppning, som straxt efter utgången ej är svår att observera. Deras läge är likväl hos olika växter olika modifieradt; hos de flesta Ceramieerne ligger i ändan af grenarne en frukt i hvarje led (*Stichidium*). Hos Griffithia ligga de i en krans utomkring genicula vanligen omgifna af en verticill af celluler, eller, om man så vill, korta afstympade, något inåt böjda grenar (*Favellæ*). Hos Ceramium diaphanum sägas de ligga i sjelfva genicula. Hos Florideerne äro de än samlade i bestämda sori, än ligga de spridda öfver en större eller mindre del af frons.

Författarne antaga, att sphærocarperne dela sig i 3:ne delar, åtminstone hos de flesta. Utan att våga neka dettas någon gång möjliga inträffande, kan jag dock icke medgifva det vara det normala. Jag har alltid funnit 4 och 4 frön, under fruktens yngre tillstånd, alldeles samman-

vuxna i en sfer, utan spår till någon delning; men slutligen observerar man i 3:ne, hvarandra i trubbiga vinklar skärande linier, början till en sönderfallning i 4 lika delar, i det den 4:de delen alltid ligger dold under de 3:ne synbara. De 4 delarne utgöra nemligen på den lilla sferens yta 4 liksidiga trianglar, hvaraf alltid 3:ne sammanstöta med spetsarne (men aldrig, så vidt jag såg, delades sferen i qvadranter, genom 2:ne mot hvarandra vertikala diametrar). Detta misstag hos författarne torde vara af så mycken mera vigt att få rättadt, som det är just i denna 4-delning, som man finner kanske det säkraste spåret för upptäckandet af en identitet af fructifications-organerne hos Algerne och de högre Cryptogamerne.

Så snart sphærocarpen utträngt ur frons, faller den till bottnen och delar sig i sina 4 frön, om detta icke redan är skedt. Fröna ordna sig derunder jemte hvarandra, och hos Florideerne, der de äro talrika i hvarje gren, ser man dem betäcka bottnen i kärlet, som ett fint rödt pulver. Så snart fröna äro åtskilda, antaga de snart en alldeles sferisk form. Under detta tillstånd kan man lätteligen förblanda ett enda frö med den ännu icke delade sphærocarpen; en omständighet, som möjligtvis gifvit anledning till flera felaktiga uppgifter.

Jag har observerat germinationen hos Ceramium rubrum *) och Chondria pinnatifida var. angusta. Tab. III fig. 18—29 visar den af denna sednare, observerad från den 16 Juni till den 15 Augusti. Tillväxten, som alltså är temligen långsam, börjar med en jemn förlängning ifrån den

*) Se Vet. Acad. Handl. 1834.

runda till en nära äggformig skapnad. Snart utsändes vanligen ifrån fröets smalare ända en rottråd, som småningom tilltar och slutligen bildar växtens callus radicalis. Från andra ändan af fröet observeras jemväl snart några framstående nästan hyalina celler, som utväxa i ofta ganska långa artikulerade trådar kring periferien af fröet, kanske ämnade att skydda de i midten jemt propullerande små cellerne. — Fröna, som redan straxt fastklibbat sig medelst sitt omgifvande slem, fästa sig yttermera genom radikeln, och efter omkring 6 veckors tid stå de alldeles upprätta, af omkring 1 lineas längd.

Capselfrukten, som alltid förekommer på skilda individer eller åtminstone på olika hufvudgrenar af samma individ, är äfven underkastad flera modifikationer, som i en framtid torde kunna blifva af vigt för dessa algers systematiska uppställning.

Hos *Hutchinsia, Odonthalia, Bonnemaisonia* m. fl. består capseln af en yttre ogenomskinlig hylsa, som vid full mognad utsläpper fröna genom en regulier öppning i spetsen. Fröna äro nästan päronformiga och fästade vid en placenta i bottnen af capseln.

Hos *Ceramium, Ptilota* m. fl. är sjelfva hylsan hyalin, men ofta skyddad genom ett yttre involucrum. Fröna äro kantiga, ligga tätt hoppackade sida mot sida, och utslippa endast genom sjelfva hylsans dilaceration.

Men hos vida största delen är capseln i form af en ogenomskinlig tuberkel, hvarifrån de inneslutna fröna (såsom hos de förra) endast (?) utslippa genom hylsans dilaceration.

Capselfröna germinera likaväl som de från sphærocarperne. Hos *Ceramium rubrum* obser-

verade jag utvecklingen från början till slutet af Juli. Så snart fröna öfvergått ifrån sin genom den täta hoppackningen kantiga form till en närmare rund, är utvecklingen alldeles lik den af sphærocarp-fröna (Se Tab. II fig. 14—17). Detsamma gäller äfven om Chondria pinnatifida var. angusta. Fröna tyckas här vara något mera långsträckta, men denna skillnad, om man så får kalla den, försvinner snart. De långa trådarne voro här något kortare och mera liknande de i midten framskjutande cellerne. Hos *Bonnemaisonia, Chondria clavellosa* m. fl. observerade jag jemväl capselfrönas germination; den har öfverallt en ganska stor öfverensstämmelse.

Då vi sålunda sett så väl sphærocarp- som capsel-fröna, utan någon ömsesidig inverkan eller blandning sins emellan och utan någon öfvergång till hvarandra, germinera och frambringa med moderväxten likartade individer, måste vi förkasta läran om anthospermerne, så väl som de öfriga teorier man framställt för att förklara den så kallade dubbla fructificationen hos algerne. Denna dubbelhet i organer hos dessa växter är visserligen ett märkvärdigt fenomén, som möjligen kunde leda till att antaga dessa organer vara af normalt olika natur, ehuru utbildade till samma funktion; men å andra sidan tyckes den stora likheten i germinationen antyda, att de ursprungligen äro samma organ, som endast fått en yttre modifikation i form.

Utom de nämda organerne förekomma hos Florideerne jemväl många andra former, som man vanligen antagit som fructifications-organer, hvilka dock snarare torde böra anses för bildningar, analoga med bulbillerne m. m. hos många högre växter. Sådane äro t. ex. de capselformiga ut-

växterne hos Sph. membranifolius, nemathecierne hos Sph. Brodiæi m. fl., knutiga sammangyttringar hos Phyllophora, Sph. purpurascens och plicatus, Odonthalia m. fl. Jag har under en längre tid dagligen observerat specimina af Sph. Brodiæi och membranifolius väl försedda med de angifna frukterne, men hos ingendera såg jag dem undergå någon af de hos verkliga frukter vanliga förändringar. De lossnade icke och utsläppte icke några frön; men i stället såg jag dem hos *Sph. Brodiæi* förlänga sig i en cylinderformig gren, som likväl snart antog den vanliga bladformen. Att sålunda dessa nemathecier, de må nu bildas af hvad orsak som helst, vanligen endast utgöra början till de prolificerande bladen, anser jag ganska sannolikt, utan att derföre vilja neka, att de, afsöndrade ifrån moderväxten, jemväl kunna utväxa till nya individer, ett antagande, som icke tyckes strida emot Algernes växningssätt i allmänhet.

Jemför man dessutom structuren af nemathecierne hos Sph. Brodiæi med den af sjelfva bladen, skall man visserligen finna den något olika, dock sådan att man lätteligen inser de förras uppkomst af de sednare. De i nemathecierne inneslutna, så kallade, fröna äro alldeles lika cellerne i det inre lösare lagret af bladen, och uppkomsten af de moniliforma trådarne torde utan synnerlig svårighet förklaras af nemathecierne hos Sph. membranifolius, hvilka blott utgöras af en förtjockning af sjelfva bladet.

Det synes sålunda sannolikt, att de hos dessa arter som frukter utgifna organerne endast fungera på samma sätt, som bulbillerne hos de högre växterne. De verkliga frukterne tror jag mig hafva funnit hos båda dessa arter, uti hemisferiska

capsler, sessila så väl på ytan, som i synnerhet på kanterna af sjelfva bladen. De äro mångdubbelt mindre än de ofvannämde, inneslutande inom en hyalin hylsa en massa af tätt hoppackade frön. Jag såg dessa lossna ifrån moderväxten, men hindrades att fullfölja deras vidare utveckling.

Hos en mängd Alger förekommer ännu ett annat slag af organer, hvilka, i fall man äfven till dessa växter ville utsträcka läran om sexuella förhållanden, snarast torde böra jemföras med hanorganerne hos de högre. Sådane äro de, under sterila tillståndet i receptaclerne hos de egentliga Fucoideerne befintliga granula, de jemte de verkliga fröna inneslutna lancettformiga hylsorna hos flera Florideer, de så kallade antheriderne hos Hutchinsia och de kanske af samma natur varande besynnerliga kropparna hos Chondria pinnatifida, förträffligt beskrifna och aftecknade i Grevilles *Algæ Brittannicæ* (p. 110, T. XIV). Hos denna sednare art, som jag just för dess mångfald i organer i synnerhet valt till föremål för min undersökning, sökte jag att utröna naturen äfven af dessa organer, men mina försök dermed lemnade endast ett negativt resultat. Jag såg capselöppningen vidga sig mer och mer, hvarunder de cylindriska kropparne utföllo, och snart derefter upplöste sig i en mängd små hyalina kulor, som jemväl tyckas vara af kort varaktighet; åtminstone såg jag snart intet spår mera af dem.

Jag öfvergår nu till den tredje hufvudgruppen af Algerne. Olyckligtvis har jag för större delen af dem inga observationer att stödja mig vid, hvilket jag så mycket mera måste beklaga, som fructificationen hos dessa ännu torde vara

föga

föga utredd. Jag vågar derföre icke inlåta mig i några detaljer öfver dessa, utan öfvergår genast till de egentliga Fucoideerne, den enda grupp der jag observerat fullständig utveckling af någon art.

Man åberopar vanligen 2:ne observationer öfver propagationssättet hos Fucoideerne; den ena af Stackhouse på Fucus canaliculatus, den andra, något mera detaljerad, af Martius på Fucus vesiculosus. Emedlertid tyckas båda, så vidt man kan dömma af deras beskrifningar, endast observerat utvecklingen af de bruna scuteller, hvarifrån man ofta ser Fucoideerne utväxa, stödjande, som det tyckes, endast på en sannolikhet sina påståenden, att dessa scuteller uppstå genom sammanväxningen af en mängd frön. Åtminstone erkänner Martius sjelf, att han icke haft tillfälle utså de organer, som han antagit som frön, och Stackhouses observation är alltför ytlig, för att deraf få något redigt begrepp om propagationen hos dessa växter. De beskrifningar, som båda dessa författare lemnat, äro dessutom så mycket stridande emot de observationer jag haft tillfälle göra på utvecklingen af F. vesiculosus, att det synes klart, att samma organ icke varit föremål för dessa olika observationer.

Författarne uppgifva fröna ligga inbäddade i en af fina trådar bestående mucus, hvilket i sig sjelf icke är förhållandet. De äro nemligen fästade med den ena af sina smalare ändar vid den cellväfnad, hvarifrån de dem omgifvande enkla trådarne utgå. Så väl dessa trådar, som fröna; sitta sålunda fästade kring periferien af *"glomeruli,"* vettande med den fria ändan emot dess centrum. Fröna lossna vid full mognad ifrån sitt fäste vid periferien och falla till mid-

ten af *glomerulus*, som der är tom, eller endast upptagen af en ända af de centripetala trådarne; de utthränga vidare genom den derifrån förande lilla kanalen till dess yttre mynning (porus terminalis), hvarefter de genast nedfalla till bottnen.

Fig. 32 och 33 framställer deras vidare utveckling. De fästa sig snart medelst den dem omgifvande slemhinnan och utsända, redan efter några dagar, en rottråd, som snart efterföljes af flera. Huruvida dessa genomtränga någon yttre hinna, eller de endast utgöra en förlängning af sjelfva fröets membran, kan jag ej med bestämdhet afgöra; dock tyckas deras ljusare färg och deras alltid bestämda begränsning hos denna, så väl som hos de till föregående afdelning hörande arter, tala för den förra meningen. De synas till en början svagt artikulerade, men denna artikulation försvinner småningom. — De frön, som icke germinera, upplöste sig snart i mindre delar.

Jag kan icke sluta dessa observationer utan att omnämna ett ganska eget propagationssätt hos *Sphacelaria cirrhosa*. I synnerhet hos varieteten *ægagropila* ser man ofta de öfre syllika grenarne, vanligen något ofvanom midten, försedda med ett par motsittande smågrenar, lossna ifrån moderväxten och bilda nya individer. Jag har afbildat några exempel deraf, fig. 34 och 35. De 4 i kors sittande grenarne böja sig alla uppåt, endast fästande sig medelst en finare ifrån sjelfva deras föreningspunkt nedsänd rot-tråd. Genom nya greningar tilltager snart den lilla växten.

Förklaring öfver Tab. II och III.

Fig. 1. Portion af *Conferva ærea*, utsläppande sporidierne vid *a*.
Fig. 2. Sporidierne mera förstorade.
Fig. 3. En monströs form med 2:ne rostra, af de samma.
Fig. 4—5. Groende sporidier i olika grad af utveckling.
Fig. 6. En liten del af frons af *Ulva clathrata*, visande de inuti cellulerne liggande sporidierne.
Fig. 7—8. Groende sporidier i olika utvecklingsgrad.
Fig. 9—10. Sporidier af *Bryopsis Arbuscula*, starkt förstorade.
Fig. 11—13. Groningen af densamma.
Fig. 14. Capselfrukten af *Ceramium rubrum*.
Fig. 15. Ett enskilt frö af densamma, starkt förstoradt.
Fig. 16—17. Vidare utveckling af detsamma.
Fig. 18. Sphærocarp-frukten af *Chondria pinnatifida*.
Fig. 19. Densamma delad i sina 4 frön, som redan antagit en elliptisk form.
Fig. 20—26. Frönas vidare utveckling.
Fig. 27—29. Capselfrönas utveckling hos densamma.
Fig. 30. Frö af *Fucus vesiculosus*.
Fig. 31. Abnormt utseende af detsamma.
Fig. 32—33. Groning af samma Fucus.
Fig. 34. Gren af *Sphacellaria cirrhosa*, som snart skall skiljas ifrån moderväxten vid *s*.
Fig. 35. Densamma skild derifrån och hafvande utskjutit en rot vid *r*.
Fig. 36. Fragment af *Griffithsia corallina*, för att visa en egen modifikation af sphærocarp-frukten hos detta slägte. *a* sjelfva frukterna, *b* de dem omgifvande afstympade grenarne.

Mikroskopiska undersökningar öfver Tändernes, särdeles Tandbenets, struktur;

af

A. RETZIUS.

(Tab. IV & V)

Då under sistlidet år Carolinska Medico-Chirurgiska Institutet erhållit ett större mikroskop, förfärdigadt af Plössl i Wien, och jag derigenom kommit i tillfälle att anställa undersökningar öfver de djuriska väfnadernes finare byggnad, så har jag med ett särdeles intresse bland dessa fästat min uppmärksamhet vid de hårda substanser, hvaraf tänderne bestå. Den omständighet, att *tandbenet* i brott och i vissa riktningar företer en perlemorslik, iriserande yta, hade sedan längre tid gifvit mig anledning att förmoda det detta, liksom kristallinsen, vore sammansatt af någorlunda reguliera trådar. Ännu mer styrktes jag i denna förmodan, när jag fann att äfven den broskstomme, som qvarblifver då man genom maceration i förtunnad saltsyra beröfvar tanden sin benjord, bibehåller nämde egenskap att irisera, då den skäres i vissa riktningar. Inga upplysningar härom lemnas af de anatomiska skriftställarne. Malpighi säger väl, att tänderne bestå af tvenne delar, af hvilka den inre ben-la-

mellen utgöres af fibrösa, liksom tendinösa, nätformigt hopväfda hår: *(Dentes)" duplici excitantur parte, quarum interior ossea lamella fibrosis et quasi tendinosis capillamentis, in naturam retis implicitis, constat."* (*Anatome plantarum* Lugd. Batav. 1687 pag. 37); äfvensom han på ett annat ställe yttrar: *"Completus et stabilis dens molaris ut plurimum binis pollet radicibus, quarum altera latior est et facta per longum scissione ejus compages manifestatur; ossea namque substantia tubulosa apparet, qua dens compaginatus folliculum continet."* (*Opera posthuma Amstelodami* 1698 p. 72). Men på första stället visa orden *"in naturam retis"* att han ej härmed förstått hvad här är i fråga, utan snarare så tillsägande haft för sin föreställning benens reticulära trådar; på det sednare stället menas tydligen med *tubulosa substantia* de ihåliga, rörformiga rötterne. Pag. 71 l. c. säger han om framtanden: *"sensim in cylindrum seu fistulam desinit, quæ intra mandibulam condita loco radicis inservit"*. — *"Totus tubulosus est et folliculum continet"* *).

---

*) Då denna afhandling inlemnades till Kongl. Academien, hade jag genomsett de flesta författarnes uppgifter om tändernas byggnad, utan att finna några upplysande uppgifter; men alldeles förbigått en liten skrift af LEEUWENHOEK: *Microscopical Observations on the Structure of Teeth and other Bones. Phil. Transact.* 1678 p. 1002.

Titeln på denna uppsats står upptagen i WEBERS & HILDEBRANDS *Handbuch der Anatomie* 4 Bd. p. 121. men oriktigt hänvisande till årgången 1683 af *Philosophical Transactions*, der jag förut förgäfves sökt den. Jag uppsökte titeln på samma uppsats i REUSS *Repertorium*, och fick der hänvisning på år 1678. Efter denna hänvisning fann jag uppsatsen, och såg af den, till min stora förvåning, det LEEUWENHOEK

Uti E. Webers förtjenstfulla omarbetning af Hildebrands *Handbuch der Anatomie* yttras rö-

---

redan känt, att tänderne voro sammansatte af små rör. Den här citerade uppsatsen är ett ganska kort bref af följande innehåll:

"I have some time since applyed a glass, (esteemed by several Gentlemen, who had try'd it, a very good one) to observe the structure of the teeth and other bones. Which both to them and my self also, then seemed to consist of globules. But since then, having drawn out one of my teeth and for further observation, applyed better glasses than the former; the same Gentlemen, with my self agreed, from what we plainly saw, that the whole tooth was made up of very small strait and transparent pipes. Six or seven hundered of these pipes put together, J judge exceed not the thickness of one hair of a mans beard. In the teeth of a Cow, the same pipes appear somewhat bigger, and in those of a Haddock somewhat less". — Jag hade hittills icke studerat Leeuwenhoeks skrifter, dels emedan Carolinska Institutets Bibliothek endast äger dem på Holländska, dels emedan de alltifrån början ansetts vara af ringa anatomiskt värde, i hvilket hänseende jag vill hänvisa till den lärde Goelickes *Introductio in Historiam litterariam Anatomiæ, Francof. ad. Viadr.* 1738 pag. 522 & 523: der han bland annat om L. säger: *"verum ejusmodi hallucinationes eo facilius ipsi condonamus, quo certius constat ipsum in anatomicis penitus ignarum ac rudem fuisse. — Si in fabricandis microscopiis subsistere nec cum sutore ultra crepidam sapere voluisset, laude sua, quam hoc nomine promeruit, minime privandus esset."*

Jag förskaffade mig nu en latinsk upplaga af Leeuwenhoek, tillhörande K. Vet. Acad., och fann deruti flere bref i samma ämne; nemligen i hans *Continuatio Epistolarum* (Ed. III:a *Lugd. Batav.* 1730 p. 1 &c.). Häruti förekomma samma goda figurer som i *Philos. Transact.* Äfven anföres här undersökningar af svinets och hästens tänder, hvilka likaledes funnits bestå af rör, som utgingo från tändernas ihålighet till periferien.

rande den inre byggnaden af tandbenet: *"Obgleich ihr Bruch hier und bei frischen Zähnen*

Han visar här, att han äfven känt substantia corticalis hos oxen och hästen, då han säger om kindtänderne hos kalfven pag. 7: *"undiquaque alio osse circumducti erant"*, och längre ned: *"adeo ut jam me adhuc magis quam antea certum reddere possem, circum primo confectum dentem os accrevisse."*

Vidare omtalar han och afbildar kristaller, som han funnit i caviteterne på hästens tänder. — Man må billigt förvånas, att sådane upptäckter lemnats till den grad utan allt afseende, att troligtvis ingen enda Anatom granskat dem; man skulle väl annars knappast behöfva mer än kasta ögat på L:s figurer, för att finna att de ägde uttryck af sanning. Men här har dels fördomen emot Leeuwenhoeks vetenskaplighet, och dels de samtida Anatomernes underlägsenhet i den microscopico-anatomiska tekniken, för mer än ett århundrade uteslutit kännedomen om en af de vackraste upptäckter, som den finare anatomien har att framvisa. Detta är ändock så mycket mera förundransvärdt, som jag sedermera funnit, att den lärde Portal i sin *Histoire de l'Anatomie et de la Chirurgie* (Paris 1770 tom. 3 p. 460) riktigt citerar det i *Philos. Transactions* under N:o 140 införda brefvet, och anför derom: *"Leeuwenhoek dit ici que les dents sont composées de très petits tuyaux transparents & droits, dont six ou sept cents égalent à peine un poil de la barbe* &c.

I April månad meddelade jag underrättelser om mina undersökningar öfver tändernes byggnad, jemte præparater, till Professor Purkinje i Breslau och Professor Müller i Berlin. Kort efter erhöll jag bref från desse herrar, af hvilka jag inhemtade den underrättelsen, att de ungefärligen vid samma tid sysselsatt sig med dylika undersökningar. Professor Purkinje hade största delen af sommaren år 1835 arbetat med utforskandet af tändernes byggnad och nedlagt summan af sina arbeten i tvenne förträffliga inauguralafhandlingar: Frænkel *de penitiori dentium humanorum structura Observationes*, samt Barschow *Meletemata circa dentium evolutionem*, båda ventilerade i Breslau i October månad 1835.

glatt ist und keine Blätter oder Fasern zeigt, so beweisen doch mehrere Umstände dass ihre Ma-

---

Professor Müller skickade mig vid samma tid början af sin Årsberättelse öfver Anatomiens och Physiologiens framsteg under år 1835, hvari han recenserat Fraenkels och Barschows dissertationer, anfört mina meddelanden och bifogat flere högst vigtiga egna undersökningar öfver samma ämne, hvilka senare förnämligast röra sätet för benjorden.

Prioriteten af tandbensrörens re-invention, äfvensom af närvaron af en tredje tandbens-substans hos menniskan, tillhör sålunda egentligen den lärde och skarpsynte Professor Purkinje, som i October 1835 bekantgjort sina undersökningar, då mina först meddelades Kongl. Vetenskaps Academien d. 13 Januari 1836. Ideen för ämnets behandling, att nemligen undersöka organiska kroppars mikroskopiska byggnad i tunna skifvor, såg jag först under *Läkarnes och Naturforskarnes möte i Breslau* 1833, då Purkinje visade spiralrören i öfverhuden och Robert Brown vedens byggnad i tunnslipade, genomskinliga skifvor af förstenadt träd. Året derefter kungjorde Purkinje sina märkvärdiga upptäckter öfver *benbrosket*, som likaledes i tunna skifvor blifvit undersökt. Nu hade jag äfven börjat fundera på orsaken till tandbenets irisering, och meddelade min första åsigt deröfver om julen 1834 till vår berömde Physicus Professor Rudberg, som då besökte Stockholm, att nemligen tänderna bestodo af reguliera trådar, hvilka jag då ansåg vara analoga med trådarne i den iriserande kristall-linsen.

Först i slutet af sommaren 1835 kunde jag börja några noggrannare undersökningar i denna väg, emedan jag först då erhöll det omnämda mikroskopet från Wien. De första undersökningarne gjordes på brutna och slipade ytor af tänder, sedan på tunna skifvor af tandbrosk, och sist på slipade tunna skifvor af tandbenet. Men dessa undersökningar hunno icke någon fullständighet förr än mot slutet af år 1835, då jag något närmare fått reda på rörens gång och kunde i förhållande dertill bestämma riktningen af genomskärningarne. Under tiden visade jag præpara-

terie nicht ganz einförmig ist. Denn die Bruchfläche hat einen seidenartig schillernden Glanz, der noch sichtbarer ist wenn man die Bruchfläche polirt. Es zeigen sich dann an einem der län-

---

terne och ritningarne flere gånger för Herr Baron Berzelius, för Baron Wrede, Professor Wahlberg, m.fl. och redan några månader förr än jag meddelade den, som jag då trodde, nya upptäckten åt Kongl. Vetenskaps Academien. Detta allt har jag ansett mig böra anföra, för att undanrödja anledning till collision med den om den mikroskopiska anatomien så högst förtjente Professor Purkinje. Också visa våra undersökningar en ganska olika riktning, äfvensom till en del olika, ehuru icke hvarandra motsägande resultater. Purkinje har icke, då Frænkels disputation författades, känt Leeuwenhoeks upptäckt, lika litet som jag kände den då min afhandling meddelades Kongl. Academien. Jag tror att jag var den förste, som i senare tider upptagit och i flere bref bekantgjort denna, i nära ett och ett halft sekel af dem okända, och således af sådane män som Haller, Sömmerring, Rudolphi, Meckel, Heusinger, Beclard, Weber, Krause, Wagner och flere, alldeles öfversedda högst vigtiga upptäckt.

Purkinjes och Frænkels arbete är emedlertid det första efter Leeuwenhoeks, som gifvit riktiga begrepp om tändernas inre byggnad, och man kan säga det första, genom hvilket dessa begrepp komma vetenskapen tillgodo. Jag är nöjd om denna min lilla afhandling kommer i tredje rummet. Då jag haft flere månaders längre tid att bearbeta ämnet, tillskrifver jag helt och hållit denna omständighet, att jag med större fullständighet observerat förloppet af tandbens-rörens finaste grenar, äfvensom att jag i tandbenet upptäckt de så kallade brosk-kropparne, och att jag sålunda lyckats ådagalägga en vida större identitet emellan tandbenet och det egentliga benet, än man på länge anat. Likaså har jag visat identiteten emellan den substans, som bekläder roten af de flesta enkla tänder och kortikal-substansen hos de växtätande djuren. Emaljen har deremot Purkinje undersökt noggrannare än jag.

ge nach gebrochenen Zahne, schillernde Streifen, die ungefähr so wie die innere Oberfläche der Zahnhöhle an ihrer nach der Kaufläche des Zahns gekehrten Seite gekrümmt sind; woraus man vermuthen darf, dass die Knockensubstanz der Zähne aus mehreren concentrischen Lagen bestehe, die man jedoch durch kein Mittel von einander zu trennen oder abzublättern weiss. Auch brechen die Zähne am leichtesten der länge nach, und Rudolphi bemerkte, dass wenn man durch sehr verdünnte Salpetersäure die knochensubstanz der Zahnkrone von ihrem aus Schmelz bestehenden Ueberzuge entblösse, sich die Krone, nicht aber die Wurzeln, der Länge nach in mehrere Stücken theilen, deren Zahl bei den verschiedenen Klassen der menschlichen Zähne ziemlich bestimmt sei" (L. c. 1 Bd. p. 206). Uti E. Webers omarbetning af Rosenmüllers *Handbuch der Anatomie* 5:te Aufl. Leipz. 1833 säger han äfven: *"In verdünnter Salzsäure verwandelt es* (tandbenet) *sich in einen weissen, halbdurchsichtigen, glatten, glänzenden Knorpel an den man keinen Fasern unterscheidet."* Jag anför dessa citater ur Webers arbeten, för att visa på hvilken ståndpunkt kännedomen om ifrågavarande ämne stod, då de anförde skrifterne utkommo. Af detta synes, att man väl lagt märke till den enligt Webers ord sidenlikt skimrande glansen, eller som Sömmerring i sitt klassiska arbete *de Corporis humani fabrica* (Maynz 1794 V. 1 p. 180) säger: *"Zeolitho similem faciem refert, cote vero lævigata attalici panni in modum splendet,"* men att man föröfrigt icke observerat någon annan tråd- eller blad-byggnad, än den som illusoriskt antydes af de efter tandhå-

lans form gående linierne, som af åtskillige författare blifvit anmärkte. Man tillskrifver i allmänhet SCHREGER upptäckten af dessa linier; sjelfva den lärde MECKEL delar detta misstag. De finnas redan antydde af DUVERNEY (*Journ. d. Scavans* 1639), men tydligen beskrifne i SÖMMERRINGS nyssnämda arbete på samma ställe, som det anförda citatet. SCHREGERS afhandling, som är införd i ROSENMÜLLERS och ISENFLAMMS Archiv H. 1., utkom först 6 år sednare, än SÖMMERRINGS bok. CUVIER omnämner i sina föreläsningar (übers. VON MECKEL T. III p. 106) så väl den atlas-lika glansen, som de koncentriska streken, och fäster äfven vid de fina streken i nilhästens betar en särdeles uppmärksamhet. I samma mans *Recherches sur les Ossemens fossiles* T. 1. p. 31 Art. II. (*Observations sur la structure* &c. *des Macheliers de l'Elephant* &c.) yttras om det egentliga tandbenets byggnad hos Elefanten pag. 37: *"son tissu n'offre ni cellulosité, ni fibres, mais seulement des lames emboîtées les unes dans les autres"*. Vid samma strimmor fäster sig ock HEUSINGER, särdeles hos Gnagarne, der de äro starkast uttryckte och gifva tanden ett utseende, som om den bestode af en myckenhet tutar, den ene inom den andre (*Histolologie* B. 1. H. 2. p. 200). KRAUSE omnämner den skimrande glansen och de kring cavitas pulpæ böjda linierna, men ingenting vidare (*Handb. d. Menschl. Anat.* 1 Bd. 1 Abth. Hanov. 1833). WAGNER säger om tandbenet: (Es) "zeigt ein hartes, glänzendes, zuweilen blättriges oder faseriges Gefüge (*Vergl. Anat.* Leipz. 1834—1835). FREDRIK CUVIER har närmare fästat sig vid fibrerne i tandbenet: *"les dents de*

l'homme, des singes, des carnassiers ont un ivoire d'apparence soyeuse, qui semble formé de fibres (Dents des Mammif. Discours préliminaire pag. XXVII.).

På den trådformiga bildningen af emaljen hade i senare tider i synnerhet SCHREGER fästat uppmärksamhet; likvist var den redan bättre känd af MALPIGHI. I *Anatomia Plantarum* (Op. omn. Lugd. Batav. 1687) pag. 37 omtalas och afbildas trådarne i denna substans; i *Opera posthuma* (Amstel. 1698 pag. 71 & sequ.) kallar han emaljen *substantia ossea filamentosa*, och *crusta candida filamentosa.* På ett ställe säger han om tänderne hos kalfven: *"interior* (substantia) *ossea est et obscuram habet compositionem, quæ in piscibus tamen evidenter fibrōsa est; in hominibus vero compacta valde. Ab hac exterius perpendiculariter erumpunt pili, ut in holoserico villoso, qui versus dentis apicem inclinari videntur." — "Hæ* (*striæ*) *intersecantur aliis quasi crassis lineis, brevibus pilis contextis, quæ eleganti ordine horizontaliter ductæ describi nequeunt."*

WINSLOW (Exposition Anatomique Paris 1732 p. 46) säger om emaljen: *"cette matière vitrée ou espèce d'email, vue par le microscope, paroit être composée de quantité de fibres très-courtes et disposées de façon que leurs extrémités sont tournées en dedans et en dehors comme des rayons."*

G. CUVIER kände den tråd-formiga byggnaden af emaljen rätt väl (se Vorles. l. cit. p. 106 och vidare i R. s. les Ossem. foss. T. 1. Ed. III pag. 34). Han säger i R. s. O. f. *"D'abord l'email est déposé, comme je l'ai dit, sur la surface de la substance dite osseuse, par la membrane interne*

de la capsule, sous forme de petites fibres ou plutòt de petits cristaux tous perpendiculaires à cette surface, et y formant, dans les premières temps, une sorte de velours à bris fins. Quand on ouvre la capsule d'un germe de dens, on trouve les petites molecules du futur email encore très-légèrement adhérentes à la face interne de cette capsule, et s'en détachant aisément. Une partie nage même dans une liqueur interposée entre la capsule et le germe."

Hvad den tredje tandsubstansen beträffar, så har den samma på menniskans och de fleste enklare tänder blifvit alldeles öfversedd, förmodligen emedan den icke här öfverdrager emaljen, såsom händelsen är hos många växtätande djur. Hos dem afsättes den som bekant är förnämligast på kronan, fyller dennas gropar, och har derföre fått namn af *kitt, vinsten* o. s. v.; länge ansågs den ock af veterinärerne för analog med vinstenen på menniskans tänder.

Hunter omnämner den nästan endast i förbigående och i dess första bildning; Blake kallar den *crusta petrosa* (Reils Archiv Bd. 4 p. 330). Tenon är troligen den, som först har gifvit ett bättre begrepp om denna substans i sin förträffliga afhandling om häst-tändernas formförändringar, (*Memoires de l'Institut National d. Sc. & d. Arts Sect. Math. & Phys. pour l'An* 6 pag. 568) der han på ett klart sätt beskrifver densamma och kallar den *cortical osseux.*

Tenons undersökning öfver tänderne begagnades af G. Cuvier, och han antog äfven namnet *substance corticale.* I sina föreläsningar säger han, att man i denna substans hos *Cabiai* ser en mängd regelmässiga, små öppningar (l. c. p. 108). I *Recherches sur les Ossemens fossi-*

les T. 1 p. 35 &c. lemnar han en intressant beskrifning öfver bildningen af denna substans, utan att likväl närmare utreda frågan om dess finare sammansättning; bäst tyckes den dock hafva varit känd af Fredrik Cuvier (Dents des Mammifères Par. 1825 p. XXIX &c).

Tandbenet.

Som bekant är, består tandbenet förnämligast af en fint organiserad brosk-stomme, i hvilken benjorden på ett för oss okändt sätt är afsatt, för att gifva samma stomme den stadga och hårdhet, som naturen åsyftat. Det är äfven väl bekant, att man med lätthet erhåller tandbrosket skildt från benjorden, om man lägger eller upphänger tänder i en mycket utspädd saltsyra, som ställes på en sådan plats, att temperaturen behålles låg. Det benbrosk, som sålunda erhålles, är fast och har tandens form. Det är halft genomskinligt och, betraktadt under vatten eller alkohol, iriserande.

Om man sålunda tillreder en broskstomme af en framtand, hvars rot utgöres som bekant är af en enkel tubus, och skär skifvor af densamma helt nära intill och parallela med tandens axel, så ser man äfven med en ringa förstoring en otalig mängd parallela strimmor, som utgå från tandens inre hålighet till dess periferi. Dessa strimmor äro i tandkronan mer parallela med tandens axel och på sidorna af roten mera utåt liggande; det är tydligt att dessa strimmor förorsaka iriseringen. Skäres tandbrosket tvärt öfver dessa strimmor, så ser man i detsamma en mängd tätt sittande ringar, såsom om det hela vore sammansatt af runda trådar. Det är ock efter riktningen af dessa trådar, som tandbrosket

lätt låter dela sig, hvarpå äfven Rudolphi redan fästat uppmärksamhet. Adjunkten Wilander, som nyligen sysselsatte sig med en kemisk undersökning af tandbrosket, visade mig, att detsamma upplöstes i skilda trådar då det, inlagdt i den utspädda saltsyran, i 24 timmar stått på kakelugnen, hvilka fina trådar under mikroskopet visade sig runda och af ungefärligen samma tjocklek, som interstitierne emellan de omtalte strimmorna.

Om man af de enklare tänderne tillreder tunna, väl polerade skifvor, skurna långs efter midten af tandens krona och rot, så ser man att så länge de äro våta, är tandbenet på somliga ställen gulaktigt genomskinligt och på andra ställen hvitt, glänsande som atlas och färgskiftande som perlemor. Redan för blotta ögat ser man nu i skifvan, om den t. ex. uppläggges på glas, genomdränkes med en klar terpentinfernissa och hålles mot dagen, att den sidensars- eller perlemors-lika skimringen härrör af ytterst fina, regelmässiga strimmor, hvilka gå i samma riktning, som de vid tandbrosket nyss omnämde. Vill man se dessa strimmor rätt tydligt, så bör man vända objektet i flera riktningar, för att erhålla den ställning, som lemnar den bästa bilden genom en för ändamålet passande ljusbrytning och skugga. På vissa ställen ser man då dessa strimmor mera, på andra mindre tydligt, allt efter som de fina skuggorna falla; man märker också vissa parallel-böjningar, så väl på de starkare utmärkte, som på de mattare strimmorne. I den gulaktiga, redan från början mera genomskinliga, delen af tandbenet visa sig dessa strimmor här och der liksom afbrutna, vida mattare än i den öfriga delen. Betraktar man

nu præparatet vid en klar dager, eller vid ett klart ljus, på en svart botten med en god loupe, som förstorar 5 à 6 gånger, så får man se dessa linier till ett vida större antal, följande tätt på hvarandra och intagande hela fältet. Man ser likvist äfven nu vissa partier mera, andra mindre utmärkte; de mera utmärkta utgöras af buskar, qvastar eller grupper af den skönaste regelbundenhet, alla utgående från den inre ytan af tanden, som gränsar till dennas inre cavitet, mot dess yttre yta, hvilka ytor naturligtvis utgöra ränderne af den ifrågavarande skifvan. Gången af dessa vackra linier är ej olik den af radierne på en pennfjäder. Liksom dessa utgå från sin spole i olika riktningar, allt efter som de sitta i toppen eller närmare sidorne, så gå en del af ifrågavarande strimmor mot spetsarne af tandkronan nästan rätt upp, andra närmare sidorna äro mera utliggande. Likasom nämde radier visa flera böjningar, olika i olika trakter af fjädern, men genom en otalig mängd fina förändringar öfvergående från den ena ytterligheten till den andra, likväl alltid bibehållande samma grundrag, så hafva äfven de nämde linierne nästan alldeles samma böjningar (Tab. IV, fig. 1.).

Vill man undersöka dylika tandskifvor i mikroskopet och under starka förstoringar, erfordras skifvor, som äro minst så tunna som ett vanligt skrifpapper. De första rätt tunna skifvor förskaffade mig vår utmärkt skicklige Tandläkare Herr Bichlier, som uti handteringen af tandbenet och de till dess arbetande hörande instrumenter besitter en stor färdighet. Derigenom att man för ifrågavarande præparater tager alldeles friska, eller längre tid i vatten macererade, tänder till beredandet af de ifrågavarande

rande skifvorne, så kan præparatet ernå en hög grad af tunnhet utan att gå sönder. Skifvorne blifva mest genomskinliga, då de först torkas och sedan indränkas med olja eller terpentin-fernissa, mindre, då de endast hållas våta med vatten, och de förlora genomskinligheten i samma mån som de torka. När man med en 300 gångers linear-förstoring under mikroskopet betraktar en sådan rätt tunn skifva, antingen besmord med olja eller terpentin-fernissa, eller ock endast blött med vatten, så ser man att de fina strimmorne äro rör, som gå från cavitas pulpi till tandens yta. Dessa rör ligga på olika afstånd från hvarandra i en alldeles klar substans, som tyckes liksom utgöra sjelfva hufvudmassan af tanden. Men i somliga fall ser man från sidorne af rören grenar utgå, som till en del uppfylla de klara mellanrummen. Grenarne visa sig tydligare i de ögonblick vattnet börjar borttorka och med detsamma visa sig vanligtvis äfven små kringströdda, dunkla korpuskler, hvilkas företeelse tilltager i samma mån som torkningen för sig går, ända till dess mellanrummens genomskinlighet nästan alldeles förlorar sig. Vid en fullkomlig genomdränkning, särdeles med fet- eller ætherisk olja, kan hela præparatet blifva så genomskinligt, att äfven de annars dunkla rören helt och hållit undfly ögat. Det, som vid studium af detta parti i anatomiskt hänseende tilldrager sig den mesta uppmärksamheten, är förloppet af de obeskrifligt vackra och regelmässiga rören, hvilkas förgreningar äro ytterst svåra att följa och hvilka i många fall visa sig så rika, att man nästan skulle frestas tro dem intaga mesta delen af mellan-rummen. Fullföljandet af dessa förgreningar är ganska svårt, och beror på en svårligen

bestämbar grad af den olika genomdränkningen, som medför olika ledning af ljusstrålarne emellan substansernes molekuler.

Hos *Menniskan* synas de närmast hvarandra liggande rören i tandbenet sinsemellan parallela, men om man jemför flere på större afstånd från hvarandra belägna rör, så är detta ej händelsen. Endast på få ställen af en utbildad tand gå stammarne af tandbensrören rakt ifrån cavitas pulpæ till tandens yttre yta. Dessa ställen äro de, som motsvara spetsen eller spetsarne i kronan, samt början af rotens nedersta tredjedel; flere undantag härifrån träffas, då rören äfven på dessa ställen gå krokigt. På de öfriga ställena tyckas alla stamrören, ehuru mer och mindre, tendera till formen af ett grekiskt zeta. De innersta rören i kronan äro mest stående, de vid sidorne mera stupande och längre mot roten nästan tvärliggande; i somliga rötter blifva de längst ner belägna åter stupande.

Utom dessa större böjningar ser man vid en starkare förstoring, att rören äfven göra andra korta, tätt på hvarandra följande böjningar (Tab. IV, fig. 2) i form af en vågformigt böjd linie. Jag har räknat ända till 200 af dessa böjningar på ett rör af circa 1 Par. lin. längd. Dessa böjningar äro likvist ganska olika i olika tänder; i somliga, särdeles i dentes lactei, äro de glesa och långdragna; likaså äro de svagare mot yttre ändarne af rören än mot de inre. I äldre tänder hafva de en eller flere synnerligen utmärkta böjningar, hvilka, särdeles nära kronan, än närma sig räta, än trubbiga vinklar. Utom dess förekomma i samma tand och på samma rör äfven andra, än svagare än starkare böjningar, hvilka på olika rör motsvara hvarandra, och det är des-

sa nästan parallela krökningar, som genom ljusets brytning till mesta delen åstadkomma de concentriska strimmor, vid hvilka de flesta sednare tiders Anatomer fästat sin uppmärksamhet. En viss likhet emellan dem och årsringarne i trädet är påtaglig. Under en tands bildning formeras först rörens yttersta ändar, och deras förlängning sker naturligtvis inåt, så att det nybildade utgör ett continuum med det redan färdiga af rören. Det tyckes som om denna bildning skulle ske skåftals, så att för hvarje bildnings-period röret börjar och slutar en viss böjning, och så att dessa fina, våglika böjningar bära märke efter vissa stadier af rörets bildning, liksom om en undulerande rörelse i ytan af pulpus härvid skulle ägt rum, och liksom hvarje liten undulation vore produkten af en viss bildningstid.

I allmänhet, och särdeles i äldre menniskotänder, ser det ut som om dessa rör icke delade sig eller afgåfve grenar, äfvensom de synas utefter största delen af deras förlopp vara nästan jemntjocka (se Tab. IV, fig. 2). Men det förhåller sig icke så; de dela sig, och afgifva grenar, konstant, äfvensom de emot yttre ändarne aftaga i tjocklek *).

---

*) Leeuwenhoek sökte förgäfves, att i mikroskopet utforska om dessa rör delade sig; hans ord äro: "Mihi cursum horum tubulorum paulo remotius ab hac cavitate conanti assequi, conspiciendi ergo, num ex unoquoque horum primorum tubulorum iterum alii diversi conficerentur tubuli, hucusque erat inperscrutabile l. c. — Purkinje fann grenar, och Fraenkel säger derom: "quamquam enim sæpius fibras inveneramus, quæ ramulos ad circumjacentes porrigerent,

Från rörens början i cavitas pulpæ till midten af deras yttre tredjedel tyckas de vara jemntjocka. Enligt en mängd mätningar med en af Plössl förfärdigad skrufmikrometer har jag funnit deras tjocklek vara $\frac{1}{417}$ Par. lin. Efter midten af sista tredjedelen blifva de finare och finare, ända till dess de alldeles undgå ögats fattning, eller öfvergå i små, kringströdda korpuskler eller celler. Afståndet emellan rören är på deras midt ungefärligen så stort som tre rörs bredd; vid deras början eller närmast cavitas pulpæ ligga de hvarandra närmare.

I rätt tunna och genomskinliga skifvor, vid klar dager och en 300 à 500 gångers linear förstoring, ser man, som nyss är nämdt, att dessa rör icke äro enkla. De äro endast stammar af rör, som dels dela sig dichotomiskt, under det att delningarne lägga sig tätt och nästan parallelt intill hvarandra, ungefärligen på samma sätt som de *Belliniska rören* i njurarne, dels afgifva de utefter hela förloppet en oräknelig mängd finare, åter sig delande grenar. Dessa smärre grenar uppfylla till en stor del de annars till utseendet struktur-lösa, klara mellanrummen; en del af dem tyckas icke sträcka sig utom närmaste mellanrum, andra gå öfver närmaste stamrör och intränga i de på andra sidan näst intill belägna interstitier.

Jag upptäckte detta förhållande först i skifvor af en barn-mjölktand, och har efter en af dessa skifvor genom min högtärade vän

---

nunquam tamen deteximus quæ sese secarent" l. c. p. 11; men föröfrigt tyckas hvarken Purkinje eller Frænkel häråt lemnat någon vidare uppmärksamhet vid den tidpunkt då den citerade afhandlingen utkom.

Herr von Wright låtit afteckna detsamma (Tab. IV, fig. 1[a] 1[b]). Sedan har jag sett, att dessa grenar nästan alltid med lätthet skönjas i mjölktänder. I de permanenta tänderne visa sig grenarne i ändarne af rören nästan utan undantag; de grenar deremot, som utgå längre in från sjelfva stammrörens, äro i kronan och halsen af dessa tänder knappast märkbara, då de åter tydligen kunna urskiljas. Detta är nemligen förhållandet i den liksom ofullkomligare tandbenssubstans, som i kindtänderne åt alveolen till, omger cavitas pulpæ och fortsätter sig utåt rötterne på de mot hvarandra vända sidorne af dessa, såsom inre väggarne af nämde cavitets rotändar. Understundom synas de endast som små spetsar eller ojemnheter på stammarne. Ingenstädes har jag i menniskotänder sett att större grenar af dessa rör från olika stammar ingått förbindelser med hvarandra; deremot äga sådane förbindelser rum emellan de finaste grenarne.

De fleste præparater jag undersökt hafva dels varit blötta med vatten, dels indränkte med bom-olja, terpentin-olja, eller terpentin-fernissa. Utom en sådan indränkning blir præparatet ej tillräckligen klart för undersökningen; deremot har jag funnit, att när indränkningen blir fullständig, så blir præparatet alltför klart, rören fyllas, försvinna för ögat och qvarlemna endast matta strimmor. Först genomträngas de finaste grenarne, hvarföre ock dessa snarast försvinna och qvarlemna endast ett och annat böjdt strek. Undersöker man deremot præparatet nyss färdig-filadt, vare sig af frisk eller torkad tand, och nyss inlagdt i ett eller annat af de omnämde fluida, så får man bäst se grenarne i all sin rikedom och finhet; men i samma mån som

vattnet, oljan, eller terpentinet hinner genomtränga dem, så försvinna de. På samma grund ser man äfven stammarne af rören på somliga ställen af tanden, särdeles i roten, dels fläcktals undandraga sig våra ögon och dels styckevis afbrutne, endast qvarlemnande ofvannämde matta strek. Häraf kommer det äfven, att tänder som länge legat i sprit blifva nästan alldeles klara, liksom torra tänder, som länge legat i terpentin-olja eller fet-olja.

Då man betraktar insidan af cavitas pulpæ, så ser man, att denna är genomborrad af en otalig mängd, mycket tättsittande, runda hål (Tab. IV, fig. 1 *aa*), som äro mynningar af stamrören. När man skär tunna skifvor af den egentliga tandbens-substansen, så att skärningen träffar rören tvärt öfver, hvilket lättast sker i kronan, der de flesta rören gå parallelt med tandens axel, så får man åter se rörens lumina. De visa sig nemligen mestadels såsom ljusa ringar, inom hvilka efter dagens infallande midten är än ljus, än mörk; än till en del mörk, till en del ljus (Tab. IV, fig. 3*b*). Då endast de närmast hvarandra liggande rören hafva samma riktning, så träffar man något utom de runda, eller tvärt afskurna lumina, äfven snedt afskurna, som visa sig under oval form; utanför dessa komma de, som äro längre på sidan afskurne o. s. v.

De ljusa ringarne visa sig vid en viss belysning begränsade af bestämda skuggor; sjelfva ringarne hafva vid genomfallande ljus olika utseende med den dem omgifvande tandsubstansen. Merendels äro ringarne något dunklare och mera i gult stötande. Man kan häraf med tillförlitlighet sluta, att de förut beskrifna rören icke äro blotta excavationer i den fundamentala tand-

substansen, utan att de äro riktiga rör, bestående af en egen, från den fundamentala skild, substans, och att den runda fläck, som bildas inuti ringen, är kanalens egentliga öppning. När man ser dessa tvärskurna præparater öfver en svart botten och med ofvan ifrån kommande ljus, så är den inom ringen varande fläcken hvit; man ser då endast dessa hvita, runda fläckar; ringarne eller kanalernas väggar synas då ej.

Vid genomfallande ljus visa sig rören längs efter betraktade mörka, och synas innehålla här och der liggande spridda klumpar af ett pulverlikt ämne. När man ser dem längs efter på mörk botten, så visa de sig, som ofvan är nämdt, krit-hvita. Den hvita färgen försvinner h. e. det hvita ämnet upplöses med utveckling af små luft-bubblor, när præparatet lägges i diluerad saltsyra, och återkommer icke mer, men rören qvarblifva. Ofelbart är detta hvita ämne benjord, som dels är fästad vid rörens väggar, dels klumpvis ligger i dem innesluten.

Hos den vanliga *Markattan* (*Cercopithecus Cynomolgus*) äro stamrören ungefärligen lika stora och hafva nära samma böjningar, som hos menniskan. I de rör, som tillhöra kronan, såg jag endast grenar i ändarne. Vid halsen ser man redan en och annan större gren afgå, och ner på roten äro alla stamrören omgifna af ytterst fina, tätt på hvarandra, nästan opposite afgående, åter sig delande grenar, af hvilka de som vända mot kronan äro starkast. De böja sig för det mesta bågformigt, så att konkaviteten af bågen vänder sig mot cavitas pulpæ. De undulerade krökningarne af sjelfva stamrören tyckas föröfrigt vara mindre starka, mera långsträckte och mindre talrika än hos menniskan.

Hos *Lodjuret* (d. canin. & mol.) syntes, straxt efter det præparaterne voro färdiga, alla rören mycket greniga; de voro dels delade i stammarne, dels afgåfvo de gröfre, åter sig grenande större grenar, och dels afgingo från dessa, så väl som stammarne, en mängd ytterst fina grenar liksom ett fint ludd. En del grenar afgingo bågformigt, och nästan vertikalt mot stammarne. I huggtanden bildade en del rör vackra krökningar, som inom hvarandra gaf ett utseende af hvirflar. När præparatet legat i terpentin några dagar, så blef det nästan alldeles klart. Rören syntes då endast här och der tydligt; med undantag af roten blefvo de fina grenarne alldeles osynliga, och stamrören syntes nästan alldeles jemna och cylindriska. Rören i rötterne af kindtänderne voro till en stor del oregelbundet slingrande, mera långgrenade och nästan finare än närmare kronan.

Hos *Hunden* fanns nästan alldeles samma förhållande som hos Loen. I Rötterne af framtänderne voro grenarne särdeles vinkligt böjda; liksom krusiga och långklufvet greniga.

Hos vår vanliga *Igelkott* (d. mol.) är stamrören af samma tjocklek, som hos de föregående, ehuru de äro i anseende till tändernes litenhet ganska korta och färre till antalet. Ingenstädes ser man grenigheten mera vacker och tydlig än här. I kronan äro stamrören rakare, i roten vågigt krusiga; hufvudstammarne ganska korta, snart sig upplösande i långa, mot tandens yta sig sträckande, grenar, som åter afgåfvo talrika uppåt och nedåt gående, grannrören korsande, bågformiga smågrenar.

Hos *Näbbmusen* (*Sorex fodiens*), der tänderna äro ännu mindre, och bensubstansen i

framtänderna nära roten, ifrån cavitas pulpæ till ytan endast $\frac{1}{40}$ P. l. tjock, äro rören äfven i samma förhållande ganska korta. Deras lumina i början äro dock lika stora som hos menniskan, och deras yttre ändar förlora sig i lika fina spetsar eller grenar. De visa sig derföre här icke mera som cylindriska rör, utan som små skarpt tillspetsade koner, ifrån hvilka några i proportion temmeligen tjocka, men dock tätt afgående grenar utskjuta; dessa förgrena sig åter o. s. v. Äfven i spetsarne af de hos dessa djur så eget bildade framtänderna synas både de långsträckta gröfre och de små korta, tvärgående grenarne.

Hos *Bäfvern* liksom hos *Haren* är stamrörens tjocklek lika med de föregåendes, samt af den mest utmärkta och rika grenighet utefter hela tanden. Både i fram- och kindtänderne hafva de flesta rören *s*-formig böjning. I framtänderne gå de flesta grenarne från den sidan af stamrören, som är vänd åt kronan. I kindtänderne synas deremot de flesta och rikaste grenqvastarne afgå från rotsidan af rören. Stamrören ligga ganska tätt, särdeles i kronan, så att mellanrummen knappast hafva mer än ett rörs bredd; mot roten ligga de glesare. Endast vid rötterne gå stamrören transverselt; närmare kronan och i kronan, eller rättare tuggytan, vända de starkt mot denna. Af de greniga rören hos Haren är en figur bifogad, som föreställer några rör nära roten af en framtand, af hvilka ett föreställes något skildt från de öfrige (Tab. V, fig. 2). I de så konstigt hoplagda kindtänderna ligga rören i det egentliga tandbenet lika reguliert och efter samma typer, som i framtänderna, och förete samma grenighet.

Hos *Bradypus tridactylus* är tandbenets, så väl som tandbensrörens, beskaffenhet ganska olika med samma delars beskaffenhet hos de öfrige af mig undersökte däggdjur. Den substans, som egentligen svarar emot det fasta tandbenet, utgöres nemligen här endast af ett tunnt cylindriskt skal, som i nybildade tänder troligtvis är tillslutet i kronan, men som i alla de tänder af Bradypus jag undersökt var defekt. Denna cylinder är i kronan fylld med en gulaktig, halft genomskinlig, hornlik massa, som slutar mot roten der pulpa dentis vidtager. På äldre subjekter går denna substans vida djupare mot roten, än hos yngre. I den inre gula, hornlika substansen ser man mest ett slags grofva rör af $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{10}$ P. l. tjocklek, som utgå från den ytan af substansen, som stått i beröring med pulpa. Från denna stiga de mot kronan. De medlersta gå mest parallelt med tandens axel, de yttre böja sig utåt, nästan som strålarne i en vattenkonst. Dessa rör äro ojemna, ett och samma rör är på ett ställe uppsväldt, på ett annat hopknipet; de afgifva flere större och smärre oregelbundet slingrade grenar. Emellan rören ser man små celluler, i hvilka finare rör öppna sig i betydlig mängd, nästan som i bensubstansen. De gröfre rören afgifva de finare, och dessa liksom samlas emot tandens yta för att bilda den egentliga tandbens-substansen, hvilken här utgöres af det tunna skal, som ofvan är omnämdt. Öfvergångarne af de gröfre rören i de finare, parallela äro ganska fina, och de parallela, reguliera rören göra vid dem tvenne särdeles bestämda parallel-böjningar, för att sedan gå nästan rakt utsträckta, men i sned riktning, dels emot kronan och dels emot sidorne. Dessa sednare rör äro ungefärli-

gen af samma tjocklek, som de hos menniskan. Nära gränsen emellan den inre hornlika substansen och den hvita afgifvas de märkligaste små grenarne, mest i vertikal riktning, både mot roten och kronan. I kronan af tanden grena de sig föga förr än mot slutet, men synas i mikroskopet vid 500 gångers lin. förstoring liksom ludna af en otalig mängd från dem utgående, ytterst fina grenar. I roten äro dessa parallel-rör mera glesa och klart framställbara, storgreniga, till en del *s*-formiga, samt i ändarne emot cavitas pulpi liksom uppblåste. En högst märkelig omständighet är, att en del grenar tyckas öfvergå i de fina slingriga rören af cortical-substansen, hvilka åter öppna sig i denna sednares korpuskler eller benceller. Tandbenet hos Bradypus är nemligen ända upp till kronan omgifvet af cortical-substans; emalj-beläggning tyckes alldeles saknas.

I de små, äfven cylindriska och mot roten öppna, ihåliga tänderne af *Dasypus novemcinctus* äro stamrören föga mer än hälften så tjocka, som hos menniskan. De som intaga den inre delen af kronan äro mera slingriga, divergerande och mindre parallela, än de till sidorne af tanden. Desse sednare gå nästan raka med en enda svag bågformig böjning, som vänder konvexiteten mot kronan och mot tandens axis. De inre rören i kronan synas mest grenige; alla visa grenar mot deras yttre ändar. Tandbenet tyckes hos *Dasypus* vara alldeles blottadt både på emalj och cortical-substans, till hvilka jag icke sett ringaste spår.

Hos *Fåret* så väl i framtänderne, som i de tvenne hopvikna skifvorna af kindtändernes bensubstans, voro stamrören böjde i fina, våglika

krusningar. I en framtand, som skurits efter tandens och kroppens axel, visade dessa stamrör 3:ne starkare böjningar, och emellan dessa en rikare grenighet, som antydde olika perioder af tandens bildning. Äfven för blotta ögat visade sig substansen liksom bestå af 3:ne lager, det ena innanför det andra. I det yttersta voro stamrören rakast och mest regelbundna, i det medlersta mer och i det innersta mest bugtiga. I gränsen mellan det yttre och medlersta lagret, eller straxt inom rörens yttre stora bugt, låg, med undantag af kronan, utefter hela tanden, ända ner åt roten en rad ovala knutar, som vid närmare undersökning befunnos vara med ett hvitt ämne, troligen benjord, fyllda hålor, af hvilka den största hade $\frac{1}{56}$ P. l. bredd och $\frac{1}{17}$ P. l. längd. Omkring dessa böjde sig rören tätt utefter väggen, och afgåfvo flere omkring densamma böjda grenar. Några grenar stodo med kalkhålorne i förbindelse. Dessa ovala knutar äro tydeligen analoga med de hvirflar, som förekommo i beten af hund och lodjur; på mörk botten syntes dessa klumpar alldeles hvita.

De yttersta ändarne af tandbens-rören äro omgifne af en otalig mängd tätt intill hvarandra liggande korpuskler, som visade sig nästan lika fjäll.

Rören i framtanden visade sig tydligt storgreniga redan från början mot cavitas pulpæ, och utom dess afgingo hela vägen, så väl utefter stammarne, som de större grenarne, en mängd fina små-grenar. I den yttre tredjedelen af stamrörens längd voro de icke hälften så tjocka, som invid deras början i cavitas pulpæ. På denna tredjedel böjde sig de flesta rören konkaft mot kronan och afgåfvo de rikaste grenarne, äfven böjde mot kronan. Längre in gingo flera grenar i vertikal riktning mot stamrören.

I kindtändernas rör träffade jag inga starka krökningar. Stamrören i den yttre väggen af kindtänderne hade blott en större böjning, hvars konvexitet var vänd åt kronan och axeln. De rör, som lågo närmast kronan, hade denna böjning närmare emaljen, de som voro närmare roten hade böjningen mera midtpå. De rör, som tillhörde den insänkta delen af tanden, voro till största delen *s*-formiga. Alla dessa rör afgåfvo grenar utefter hela sitt lopp, men de tydligaste och talrikaste voro de, som bildade stamrörens slut mot emaljen. De flesta smågrenarne, som afgå från stamrörens yttre ändar, tyckas afgå från den konkava mot roten böjda sidan af rören och äro sjelfva böjde mot roten till.

En framtand och en kindtand af en *Oxe* som jag undersökte, förhöllo sig nästan alldeles som de af fåret. Som kindtanden var af ett äldre subjekt, så funnos de smala kaviteterna för de bladformiga processerne af pulpa tillslutade af tandbensubstans. I denna sist bildade tandbensubstans voro rören mycket slingriga och åt olika håll; midt i densamma lågo flera gula klumpar efter hvarandra, kring hvilka rören bildade liksom hvirflar. I både fram- och kindtanden visade stamrören en rik grenighet, både af långa mest parallela, af korta tvärs utgående, bågformiga och af fina, luddiga grenar. Rörens yttersta ändar i grannskapet af emaljen visade samma inblandning af ytterst fina benjords-korpuskler, som hos fåret; rören voro på samma sätt undulerade, på samma sätt böjde och på samma sätt småningom smalnande.

I en fullbildad permanent framtand af en *Häst*, voro de närmast tuggytan, mest med tandens axis parallela, rören *s*-formiga, längre ned i

kronan ε-formiga; de nedersta mot roten c-formiga, med konvexiteten mot kronan vänd. På yngre tänder, som ännu ej voro fyllda i kronan, saknades en eller två böjningar. Deras undulationer voro mera långsträckta, än hos oxen och menniskan. Vid inre ändan varierade diametern emellan $\frac{1}{800}$ $\frac{1}{500}$ P. l. — Deras lumen minskas betydligt redan före öfvergången till slutgrenarne i yttre randen; midt på stamrören var den $\frac{1}{3}$ mindre, än vid deras början. På den inre hälften af rörens längd, ligga de hvarandra så nära, att hvarje mellanrum endast har ett rörs bredd. Jag kunde här icke upptäcka några grenar; men vid midten af rörens mängd, som på sidorne af tandkronan svarar emot medlersta böjningen af ε, börja dessa att synas tydligare, dels såsom långsträcktare grenar, dels som små, tvärt afgående, inåt böjda, korta strimmor; ju längre ut, desto talrikare visa de sig; mest rika åt stamrörens konkava sida, men flerestädes lika rika åt båda sidor, samt mestadels med stamrören bildande ganska spetsiga vinklar. De flesta grenar ligga till följe deraf liksom närmare tryckte intill stamrören, än som hos de ofvanföre beskrifne djur är fallet. På en yttersida afgingo de nästan opposite. Vid 350 gångers förstoring syntes de nästan så tätt, som fanet på ett dun synes för blotta ögonen. Flerastädes tycktes de finare grenarne sluta i små, kantiga celluler af analogt utseende med de små kalkcellulerne i benen. Dessa voro i synnerhet talrika i det yttre af tanden, särdeles straxt under emaljen, der det största antalet af fina grenar slutar sig. Dessa fina grenar slingra sig emellan kalkcellulerne och sluta sig till en del i dem; dessutom syntes här en mängd ytterst fina gångar, som gingo från cellul till

cellul och bildade ett nät af anastomoser, så väl emellan grenarne sjelfva, som emellan kalkcellulerne, hvilka äro vida finare än de som synas i benen. Äfven i dentes incisivi hos hästen synas flerfaldiga, parallelt med cavitas pulpæ gående hvita, mindre genomskinliga *strimmor, liknande års-ringarne* i trädet. Dessa härrörde dock här icke ensamt af parallel-böjningar af rören, utan förnämligast af dylika små kalkcelluler, som samlat sig i en viss sträckning utefter hela tandväggen. Omkring dessa böjde sig talrika smågrenar och tycktes i dem öfvergå. På några ställen kunde jag tydligen se, att dessa små, hvita kalk-celluler voro fullkomligen lika de, som finnas i benen och i cortical-substansen, se Tab. V, fig. 3.

Särdeles stora och tydliga funnos dessa benjords-celler i den tandbensubstans, som ofvan från fyller cavitas pulpæ, man ser dem här vida större än i friska ben.

Uti en dens incisivus lacteus funnos stamrören mindre täta, mera tydligt storgreniga och äfven ojemna. De koncentriska strimmorne tillkommo här dels genom rörböjningar, dels genom en rikare afgång af grenar i en bestämd sträckning; längst utåt voro rören än raka, än oregelbundet slingriga; närmast cavitas pulpæ mera undulerade. På bakre sidan af tandens hals syntes stamrören utefter största längden af tanden gaffelformigt delade. Kalkcellulerne voro större än i den permanenta tanden.

I de permanenta kindtänderne af fullvuxna hästar lågo stamrören i tandbensubstansen ej så tätt, som i framtänderne och bibehöll i det närmaste sin tjocklek ända tills helt nära emaljen, som här märkvärdigt nog följer tandbenet ända längst ut i rötternas ändar; grenarne voro

tjockare i deras afgång från stammarne och ej så åtliggande. Undulationerne voro starkare, ehuru långsträckta, men tillika mera oregelbundne. De fleste stora rören hade en stark sträckning mot kronan, nästan som ett med nedra ändan mycket utsträckt omvändt ∫. Yttre, eller kronändan af stamrören var böjd i en nästan transversel riktning från tandens kärnlinea (axis). I denna transversela del syntes somliga rör nära ändan göra en eller två större böjningar. I grannskapet af roten öfvergingo rören till en mera tvär ställning, liksom i de flesta andra tänder. Större delen af dessa tänders ihåligheter voro i grannskapet af tuggytan alldeles, och ända mot sjelfva roten till större delen, fyllde med en gulbrunare tandbensubstans, hvilken nära sjelfva tuggytan var mörkbrun, förmodligen af utifrån inträngt färgämne ur födan. Som rören i denna yngre tandbens-bildning hade nästan rak riktning emot tuggytan, der rörens ändar voro genom tuggningen afnötte och saknade all betäckning, så låter det häraf lätt förklara sig, hvarföre färgade ämnen under tuggningen just i denna substans lättast intränga.

Af *Elefantens* tänder har jag endast undersökt skifvor af huggarne. För sjelfva rörbyggnadens undersökning togos skifvor af nedersta kanten, emedan man i dem kunde öfverse hela förloppet, från deras början i cavitas pulpæ till deras slut emot cortical-substansen, på en mindre sträcka. För undersökningen af de koncentriska ringarne hade jag tvärt afskurna skifvor, som voro tagne närmare spetsen af huggarne. Stamrören äro vid deras början i cavitas pulpæ och sedan under hela deras lopp vida mindre, än hos menniskan. Deras afstånd från hvarandra har här

knap-

knappast den bredd, som rören sjelfva. De äro ytterst svagt, nästan omärkbart undulerade, men göra deremot en mängd andra, nästan vinkelformiga, parallela böjningar, af hvilka en del följa på $\frac{1}{30}$ Pariser lineas, andra på något större afstånd ifrån hvarandra; sådane böjningar göra rören så väl uppifrån och nedåt, som äfven från höger till vänster och tvärtom. I dessa böjningar bildas de koncentriska ringarne, om hvilka mera längre ned skall omnämnas. Här, liksom i de fleste andra tänder, aftogo stamrören mer och mer efter som de närmade sig tandens yttre vägg, under det att de dela sig gaffelformigt i ganska spetsiga vinklar, och fylla sålunda det större rum de hafva att intaga, ju mera de aflägsna sig från tandens axel. Utom denna delning afgifva de tätt efter hvarandra följande kortare grenar, hvilkas lopp jag dock icke närmare kunde förfölja, då de så hastigt fylldes med det fluidum, hvaraf præparatet genomdränktes, att de blefvo lika klara som mellanrummen sjelfva.

Utom dessa korta rör, som sålunda till en stor del upptaga mellanrummen, så voro dessa mera än i några af de förut beskrifna tänderne upptagne af små korta, kantiga punkter eller kalkceller, som i dessa mellanrum lågo kringströdda liksom hvit sand och af olika storlek. Utom dessa så tillsägande kringströdda och glesare kalkceller, förekommo äfven andra, större, tätare sammanhopade och sins emellan sammanhängande kalkceller, emellan de nyssnämnda parallel-böjningarne af rören. Dessa äro fullkomligen analoga med dem, som beskrifvits vid hästens och flera djurs tänder. På tvärafskärningar af Elefant-beten bilda de vackra, reguliera ringar omkring cavitas pulpæ, eller tan-

dens axel, af hvilka åtskilliga hafva $\frac{1}{30}$ P. l. afstånd från hvarandra. På längd-genomskärningar bilda de långsåt gående, parallela strimmor. Dessa strimmor och ringar äro likväl icke de koncentriska strimmor som Cuvier beskrifvit, emedan dessa ses med blotta ögonen, och visa sig som breda, än ljusare, än mörkare koncentriska benlager: ej heller äro de att förblanda med de strimmor i elfenbenet, som i tvärsnitt visa sig gående från centrum till periferien i bågar, som korsa hvarandra, och som i längdsnitten visa sig såsom ojemna, men mest parallela band, hvilka här och der äro snedt afskurne i figurer af rhomboider. Dessa sednare strimmor, så väl i tvärsnittet som i längdsnittet, uppkomma genom ljusets brytning emot parallel-böjningarne af stamrören. De synas så väl på längd- som tvärgenomskärningarne derföre, att parallel-böjningarne gå, såsom ofvanföre är anmärkt, i hvarandra korsande planer, eller ock gå de, hvilket jag ej anser otroligt, i spiral.

Af *Nilhästens* tänder har jag likaledes undersökt betarne, och för rörbyggnadens undersökning valde jag äfven här skifvor, tagne från randen af den ihåliga alveolar-ändan.

Stamrören ligga här ej så täta som hos Elefanten, men äro ungefärligen af samma storlek. Liksom hos nämde djur äro de knappast märkbart undulerade; men göra deremot en mängd parallel-böjningar, hvilka dock ej följa så tätt på hvarandra, som i Elefant-tanden. Grenarne syntes något tydligare än i tänderne af nämde djur. De små bencellerne, som intaga största delen af mellanrummen, äro vida glesare än i elfenbenet; en del äro större, andra mindre. Endast i färre parallel-böjningar syntes sådana ben-

jords-depositioner, som bidraga till att bilda de koncentriska ringarne i Nilhäst-tanden; deremot bildade de ett tjockt och konstant lager i hela ytan af tanden, emellan de yttersta fina grenar, i hvilka ändarne af stamrören upplösa sig.

De koncentriska ringarne i Nilhäst-beten äro icke så regelmässiga, som i elfenbenet; de äro mera afbrutna, liksom vågiga och uppkomma hufvudsakligt genom ljusbrytning i parallel-böjningarne.

Af *Rhinoceros* hade jag endast tillfälle att undersöka stycken, longitudinelt utskurne ur kanten af rötterne af en kindtand. Rörbyggnaden i dessa stycken syntes förträffligt. Jag fann dem vara $\frac{1}{417}$ P. l. tjocka vid den stora ändan. Ehuru något ojemna, här och der visande en ytterst svag böjning, kunde de ej anses vara undulerade. De hade, likasom stamrören i alveolar-ändarne af de flesta tänder, en nästan horizontel riktning från cavitas pulpæ till tandrotens periferi. De syntes särdeles klart dela sig gaffelformigt i deras sträckning mot periferien, och afgåfvo dessutom en stor rikedom af grenar, af hvilka många tydligen syntes sluta sig i stora kalkceller. Dessa lågo glest kringspridda i stamrörens mellanrum, som voro ungefärligen af 2 rörs bredd närmast cavitas pulpæ. Ett tätt och tjockt lager af större och mindre kalkceller hade sitt säte i rotens yttre yta, straxt under cortical-substansen, som beklädde densamma. Emellan samma tätt intill hvarandra och med hvarandra kommunicerande kalkceller slingrade sig i yttersta ändarne af rören i en särdeles rikedom, och syntes dels öfvergå i samma kalkceller, dels syntes de med yttersta ändarne öfvergå i grenar från närliggan-

de rör. Dessa anastomoser syntes på flera ställen bilda vackra bågar. På ett par ställen syntes större grupper af kalkceller midt inuti tandbenet, hvilka liksom hade undanträngt stamrören; omkring dessa cellgrupper böjde sig en mängd vackert bågformiga grenar ifrån de närmast belägna äfven något tillböjda stamrören. Dessa grenar gingo äfven direkt intill cellerne och slutade sig i dem. Utom de grenar, som i stor myckenhet voro synbara, kunde jag af täta, nästan alternatim sittande ojemnheter på ömse sidor af stamrören se, att dessa ojemnheter härrörde af grenar, som på nämde ställen från stamrören afgingo, men som blifvit fyllde med fernissan i hvilken præparatet låg, och hvilka derigenom blifvit osynliga.

Hos *Svinet*, af hvilket jag undersökte en mindre kindtand och tvenne huggare, fann jag rörens största tjocklek vara $\frac{1}{555}$ P. l. De afsmalna endast småningom emot yttre ändarne, och blifva först rätt fina i yttersta delen af tänderne, der de, fördelade i ett oregelbundet nät af rör och benceller, sluta tandbenets yttre vägg. De äro endast svagt bugtiga och kunna knappast kallas undulerade. Nederst mot alveolar-randen äro de *c*-formiga, närmare tuggändan *s*-formiga, närmast midten af kronan nästan raka och parallela med tandens axel. Deras afstånd från hvarandra är af $1\frac{1}{2}$ à 2 rörs bredd. De dela sig utåt spetsvinkligt-gaffelformigt; de derigenom uppkomne grenarne ligga straxt efter delningen åter parallelt med hvarandra. Utefter sidorne af stamrören afgå dessutom korta grenar, af hvilka jag såg en del sluta sig i uppsvällda ändar, liknande kalkceller. Dessa korta, från sidorna af stamrö-

ren utlöpande, grenar afgå dels i nästan tvärtöfver närmaste mellanrum liggande bågar, dels i andra mindre *s*-formiga eller slingriga linier med en sträckning mot yttre väggen af tanden. Endast få kalkceller syntes i mellanrummen och inga koncentriska ringar kunde upptäckas. Deremot fanns en myckenhet ganska stora, mångkantiga, många grenar afgifvande kalkceller i den gulaktiga substans, som i spetsen af huggarne uppfyllt den smala cavitas pulpæ.

Af *Phoca annellata* undersökte jag longitudinela, så väl som tvära genomskärningar, så väl af hörntänder, som kindtänder. På ingen af delarne kunde jag upptäcka någon fullständig emaljbeläggning, men deremot starka lager af corticalsubstans omkring rötterne. Stamrörens största tjocklek var $\frac{1}{1000}$ P. l. I dessa tänder, ehuru af unga djur, var cavitas pulpæ nästan alldeles tillsluten. De fortsättningar af stamrören, som intogo den innersta, sist bildade delen af tandbenet, voro ganska oregelbundet böjda, slingriga och föga parallela. De delar deremot af samma rör, som lågo närmare utåt, voro svagt undulerade och parallela med mellanrummen, af något öfver ett rörs bredd. De afgåfvo en stor rikedom både af spetsvinkligt afgående, gaffelformiga, utåt långsträckta grenar och af korta, nästan opposite afgående, som sträckte sig tvärs öfver mellanrummen. Oaktadt man, så väl för blotta ögat, som för loupe, kunde i dessa tänder urskilja en mängd olika lager af skiftevis dunklare och klarare substans, så kunde jag dock endast på få ställen i mikroskopet upptäcka bestämda parallel-böjningar, eller ringar af benceller. En del af dessa ringars företeelse syntes bero på en

tätare, eller glesare afgång af små sidogrenar från stamrören. Straxt innanför det yttre af tanden låg ett vackert lager af benceller, inväfdt med otroligt fina och rika qvastar af stamrörens yttersta slutgrenar. På några ställen syntes dessa yttersta grenar af stamrören öfvergå i närbelägna rör och celler i cortical-substansen. I den gulaktiga tandbensubstans, som i midten af hörntänderne hade fyllt den mot spetsen utsträckta delen af cavitas pulpæ, funnos en mängd stora celler, hvilka likvist endast syntes innehålla ganska litet benjord.

Af *Trichechus Rosmarus* har jag undersökt betarne och kindtänderne. Beggedera saknade beläggning af emalj, och hade i dess ställe så mycket mera beläggning af cortical-substans. Rören hade närmaste likhet med de hos själhunden; de hade samma tjocklek, samma grad af vågformighet, samma förhållande till hvarandra. Deras grenighet var likvist vida mera tydlig att uppfatta. Så väl de långklufna, gaffelformiga delningarne af dem, som deras korta sidogrenar, sträckte sig spetsvinkligt emot tandens periferi. Endast ett färre antal små sidogrenar lade sig i korta bågar tvärt öfver mellanrummen och närmast belägna rör.

I de märkvärdiga huggarne hos detta djur är tandbenet särdeles utmärkt genom de talrika, stora benjords-celler, som, med undantag af alveolar-ändans yttersta del, öfver allt äro kringspridda bland rören. Dessa benjords-celler tyckas vara något större närmare tandspetsen. Den största bredden af några bland dem, som mättes, var $\frac{1}{80}$ P. l. Utom dessa låg ett tjockt, fint och tätt lager af benjords-celler i hela omkretsen af tanden. Detta djurs betar utmärka sig äfven

genom den i dem, nästan öfvervägande, yngre, oregelbundet bildade tandbensubstans, som utgör en stor del af tandens inre massa, och som fyller så till sägandes dess ihålighet, från dess spets ända till dess alveolar-ända, med undantag af ett kort stycke der denna är ihålig, för att upptaga den korta pulpa. För blotta ögat är denna substans af en mörkare färg; i tvärgenomskärning visande en mängd ringar, liksom oceller. Det är detta utseende, som G. Cuvier liknat vid det af en pudding-sten: (Vorlesungen übers. v. Meckel T. 3, p. 101).

Denna, så till sägandes fyllnings-substans, spelar så väl i betarne, som i kindtänderne, en särdeles viggtig role, och gör att endast det yttre af skalet af Wallross-beten är användbart till finare arbeten. Om man betraktar ett helt tvär-snitt af en Wallross-bete, så ser man nämde, så till sägandes oäkta ben-substans intaga en tredjedel af ytans vidd framifrån och bakåt, samt hälften af bredden från sida till sida. Denna substans fyller största delen af tandens hålighet, äfven hos medelålders djur. I en bete, som jag har för mig, är endast $2\frac{1}{2}$ tum af betens alveolar-ända, ihålig, för upptagandet af pulpa. I denna ihåliga ända nedskjuta en mängd sammanhängande toppar och spetsar, liknande dem af en droppsten. Af dessa äro de medlersta de längsta och de utomkring liggande kortare, de yttersta kortast. Dessa toppar lemna emellan sig en mängd interstitier, som äro, eller varit uppfyllde af pulpa, så att man rättare kan säga, att hela denna toppgrupp legat inskjuten i ändan af pulpa dentis. Undersöker man denna märkvärdiga fyllningsmassa närmare, i mikroskopet, så får man se, att dess byggnad har mycken likhet med den finare bygg-

naden af somliga cylindriska bens substans. På en tunn, tvärt öfver tanden skuren, polerad och genomskinlig skifva, ser man att hvarje ocell (hvaraf ytan visar en stor mängd ifrån storleken af en liten ärt till den af ett senapskorn), liksom antyder en egen liten tandkropp, som oftast i midten har ett hål, analogt med en tands cavitas pulpæ, eller med ett mergrör i en tvärt afskuren skifva af ett cylindriskt ben. Detta hål är oftast fyldt med ett gulaktigt eller rödaktigt ämne. Ifrån randen af dessa hål utgå tandbensrör i alla riktningar, likasom i en liten tand; men då dessa straxt utomkring äro omgifna af andra dylika bildningar, så komma de liksom i trängsel sins emellan. De kunna derföre ej utbilda sig jemt i hela deras omkrets, utan insmyga sig knippvis i vackra parallel-böjningar emellan närmast belägna dylika bildningar. Äfven dessa tandbensrör äro rikt och vackert greniga, samt visa talrika koncentriska ringar, hvilkas företeelse likvist tyckes uppstå genom parallel-böjningar i rören. En stor del af dessa rör fortgår ända till den yttre regelmässiga tandsubstansen och fortsätter sig ända ut i dennas rör. I en del oceller ser man detta förhållande icke fullt så tydligt. I de minsta ser man ofta endast en klar fläck, med några fina, kringirrande, oregelbundna rör, i andra en grupp af benceller o. s. v. Benjord-celler förekomma i denna substans till stor myckenhet, nästan öfverallt kringströdde, så väl emellan de mera reguliera strålformiga rörbuskarne, som emellan de excentriska oregelbundna, och ingå öfverallt talrika förbindelser med närbelägna rör.

En dylik fyllningsmassa, ehuru af mindre mäktighet, finnes äfven i det inre af kindtänder-

ne, och tillsluter deras cavitas pulpæ ända till det yttersta af tandroten, hvilket redan G. Cuvier anmärkt. Densamme berömde naturforskaren tillskrifver Wallross-tänderne emalj. L. c. p. 104 säger han: *"allein bey einigen Thieren Z. B. beym Wallross, umgibt der Smelz den Zahn von allen Seiten. Bey diesem Thiere ist der Schmelz unter der Wurzel der Bachzähne sogar dicker als an der Krone.* — F. Cuvier talar endast om en substans i Wallrosstanden; han säger om kindtänderne: *Toutes ces dents n'ont qu' une racine conique fort courte, et elles sont entièrement formées d'une seule substance très dure, très compacte, qui est analogue à celle des defenses* l. c. p. 235. — Hvad G. Cuvier här kallat emalj är tydligen cortical-substansen, som är alltid betydligen mjukare än emaljen, och saknar alla dess karakterer. Den ifrågavarande, så väl som all corticalsubstans, innehåller kalkceller och kalkrör, lägrade i vackra rader ring på ring. På betarne bildar cortical-substansen endast ett tunnt lager af ½—1 lineas tjocklek, då den deremot på flere ställen af den lilla kindtanden är 2 linier tjock. Den omger tanden på alla sidor med undantag af den slitna tuggytan, i hvilken sjelfva tandbenet ligger bart. Det är denna tjocka cortical-beläggning, som ger dessa kindtänder sitt egna klumpiga, oformliga utseende och bildar ojemnheterne utefter tandens sidor. Till följe af denna massiva beläggning hafva dessa kindtänder så till sägandes alldeles förlorat deras normala form. Man ser detta förhållande bäst, när man klyfver en kindtand längs åt dess axel. Man får då se den rätta tanden ligga inbäddad i en nästan oformlig massa af cortical-substans, af en hvitare färg och utan tandbenets perlemors-glans, som, med

undantag af den nämda, nötta tuggytan, omger den lilla tanden på alla sidor. I den riktning jag gjort sågningen, syntes den af egentligt tandben bestående delen af tanden vara smalare mot tuggytan och tjockare mot den rundade roten. Emellan tandbens- och cortical-substansen ser man likväl en skarp begränsning af en klarare gulaktig strimma, men i mikroskopet ser man nästan öfverallt, att de yttersta ändarne af tandbensrören stå i förbindelse med de innersta rören och cellerne i cortical-substansen. I synnerhet äro dessa kommunikationer i roten tydliga. Utom dem ser man här äfven temmeligen stora rör, som sträcka sig ända upp i den inre fyllnings-substansen, och som innehöllo ett rödt ämne, förmodligen torkad blod. Dessa tjockare rör likna mycket merg-kanalerne i ett ben och de förtorkade närings-safts-kanalerne i det affallna hjorthornet. Jag förmodar, att de här äro små spridda lemningar af cavitas pulpæ.

Det är nemligen ganska tydligt, att tillslutandet af cavitas pulpæ är förenadt med en delning af pulpus sjelf. Denna tyckes nemligen sönderdelas i en mängd långa trådar, omkring hvilka de ofvan beskrifna små tandkropparne, som utgöra fyllnings-substansen, formera sig i form af tappar, hvilka, när de tvärt afskäras, visa det ofvan beskrifna förhållandet, nemligen ett hål i midten af en från samma håls rand i alla riktningar utgående radiation af stamrör.

Tänderne hos *Delphinus Delphis* hafva emaljbeläggning på den del af tanden som skjuter utom alveolen, och cortical-beläggning på den, som är infälld i alveolen. Cavitas pulpæ var fylld af tandben på en liten kanal när, som endast intog nedersta fjerdedelen af hela tandens längd; den-

na återstående delen af kanalen var af föga mer än ett hufvudhårs tjocklek, oaktadt tanden var tagen af ett helt ungt djur. På några tänder var den något tjockare, men både nertill och upptill sluten, på andra var den helt och hållet tillsluten. Rören äro på de tjockaste ställena något finare, än hos *Phoca* och *Trichechus;* deras mellanrum voro 3 à 4 gångor bredare än rörens tjocklek. I de närmast kronspetsen belägna $\frac{3}{4}$ delarne af tanden voro de sins emellan parallela, men i den närmast roten belägna fjerde delen voro de mera oregelbundet slingrande. En del stamrör voro ytterst svagt och långsträckt undulerade, andra icke. I kron-hälften af tanden lågo de på ömse sidor sedda, såsom mot hvarandra ställda, med öfre ändarne mot kronan konvergerande *s;* närmare roten voro de nästan raka, tvärliggande, närmast roten åter *s*-formiga, men i omvändt förhållande mot krondelen. I anseende till deras finhet och dess i förhållande till densamma stora mellanrum, synes så väl delningen af stamrören, som afgången af sidogrenarne utmärkt väl. Den förra synes bäst närmare roten, emedan vid hvarje delning af stamröret, dess nya armar böja sig ett stycke från hvarandra, då de i den delen af tanden, som är närmare kronan, dela sig mera rakt och spetsvinkligt. De små sidogrenarne afgå, i den största rikedom på ömse sidor af stamrören och dessas delningar, mest som tvärt afgående bågar, af hvilka en del tangera närmaste rör och kasta sig in öfver närmaste mellanrum. De yttersta ändarne af stamrören fördela sig buskformigt i tandbenets, mot emaljen och cortical-substansen belägna yta, med den yttersta finhet och rikedom, samt, ibland det der belägna rika la-

ger af fina, mångkantiga benjords-celler. Sådane celler syntes nästan öfverallt i tandbenet hos Delphinen. I de tänder jag undersökt, funnos straxt innanför tandbenets yttre yta flere hvitare strimmor, som följde hela tandens omkrets, och som helt och hållet bildades af sådane tätare, till en del ganska stora, mångkantiga benceller, hvilka dels öfvergingo i hvarandra, och dels stodo i förbindelse med de fina ändarne af rören.

Omkring mergkanalen fanns här, liksom i flera af de förut beskrifna tänderne, ovala ställen, der stamrören voro undanträngde af egna, liksom mera sjelfständiga rörbildningar. Stamrören omkring dessa ovala fläckar voro böjda utefter fläcken, och afgåfvo grenar, som från alla sidor slingrade sig helt glest in i den. En del rör voro i ändarne liksom päronformigt utvidgade i benjords-celler, som åter stodo, medelst mellanrör i förbindelse med andra celler af trekantiga och flerehanda former. Sjelfva rören ingingo här äfven direkte talrika förbindelser sins emellan nästan i form af slingor, nät o. s. v. (Tab. V, fig. 4); på några af de större cellerne kunde jag räkna 8 à 10 större rör, som från dem afgingo, eller öppnade sig i dem. I de tänder, hvilkas rötter voro tillspetsade, var cellbildningen nästan så öfvervägande, att reguliera rör knappast syntes; men det oaktadt syntes dock en tydlig gräns emellan detta sålunda beskaffade tandben och cortical-substansen, uti hvilken cellerne lågo i nästan regelbundna rader. De yttre af cellerne i tandbenet ingingo likväl talrika förbindelser med cellerne i cortical-substansen. Delphinens tänder tyckas, liksom Wallrossens och Själhundens tillslutas ganska tidigt, och liksom beröfvas deras pulpus; hvilket torde hafva sin grund deri, att

dessa djurs tänder mest hafva att arbeta i mjuka delar, mindre äro utsatte för nötning, och behöfva sålunda mindre tillväxt, än tänderna hos de fleste landt-däggdjur. Å en annan sida tyckas de deremot mera, än andra tänder i friska tillståndet, erhålla stark beläggning af cortical-substans, afsöndrad från sjelfva alveolens inre hinna, som ofelbart är en qvarlemning af sjelfva tandsäcken. Om man antager, att tanden behöfver bibehålla kommunikation med den öfriga delen af organismen, så är det sannolikt, att förbindelsen med densamma, som blifver den beröfvad genom försvinnandet af pulpus, ersättes genom cortical-substansen och genom de rör, som från denna öfvergå i tandbenets celler.

Tänderne af *Crocodilus sclerops* och *Lucius* hafva beläggning af emalj på kronan och af temmeligen tjock cortical-substans på den delen, som sitter i alveolen.

Tandbensrörens största tjocklek är $\frac{1}{1000}$ lin. De äro glest, uttänjdt och svagt vågiga; på flera ställen hafva de parallel-böjningar, men gå föröfrigt utan bestämda bågböjningar, med en lägre förstoring sedda, nästan rakt från tandens inre håla till ytan. Deras afstånd från hvarandra tycktes vara af 4 à 5 rörs bredd. Rörens stammar dela sig tydligt straxt efter deras början i den inre hålan; grenarne af delningen böja sig redan i deras början betydligt ifrån hvarandra, och kröka sig särdeles i grannskapet af roten nästan oregelbundet. Från alla sidor afgå talrika, fina, både längre och kortare små grenar, af hvilka de flesta dock tyckas vända sig mot roten. Dessa små grenar synas på många ställen sluta sig, med liksom uppblåsta ändar, i benceller. Talrika lager af benceller genomstryka hela längden

af tanden, somliga starkare, andra finare. De böja sig vackert om i kronan och följa i det närmaste pulpi cavitet; det starkaste lagret af dessa celler ligger här, liksom i många af däggdjurens tänder, i den yttersta delen af tandbenet. Dels dessa bencelluls-lager och dels parallel-böjningar bilda de talrika, fina, parallela strimmor, som synas i Crocodil-tandens genomskärningar. Insidan af tandbenet, eller dess hålighet tycktes vara beklädd med en tunn membran, som skilde den från beröringen med de ersättningständer som denna hålighet äfven innehåller.

Hos *Python bivittatus* kunde jag icke upptäcka, hvarken emalj, eller cortical-substans; tandbensrören äro något litet tjockare än hos Crocodilen, och hafva en ytterst svag böjning utåt, samt mot roten. Endast på få ställen och på längre afstånd visa de en svag böjning. Deras afstånd från hvarandra tycktes hafva 4 à 5 rörs bredd. De dela sig ej, som de föregående tänderne, i grenar, som sjelfva föreställa stammar. Alla grenar i kronan af tanden gå utåt periferien; i den öfriga delen afgå de på den sidan af stamrören, som är roten närmast. Dessa grenar afgå nästan parallelt, under mycket spetsiga vinklar. Somliga af dessa grenar äro tjockare, och motsvara stamdelningarne i andra tänder. Äfven dessa afgifva talrika grenar, hvilka dock afgå parallelt med de öfriga. Denna parallelism ger tandbenet af Python, i mikroskopet ett alldeles eget utseende (Tab. V, fig. 5). Till benceller syntes endast i ytan svaga spår.

Bland det inskränkta antal af fisktänder, jag undersökt, fann jag tandbenet af *Sparus Rondeletii* och *Balistes Vetula* mest likna de däggande djurens och amfibiernes. Tandbenet hos des-

sa djur är hvitt och hårdt som elfenben och visar under mikroskopet vackra, regelmässiga, fina rör.

Hos *Sparus Rondeletii* är rörens tjocklek nära deras början i dentes incicivi $\frac{2}{3000}$ P. l. De äro temmeligen regelmässigt och tätt undulerade, med flere både större och mindre parallel-böjningar inåt cavitas pulpæ; i kronan voro de oregelbundet och mycket slingriga. Dessa rör dela sig så spetsvinkligt och grenarne lägga sig så tätt intill stammarne, från hvilka de utgå, att, med undantag af dem, som afgå närmast yttre ändarne nära tandens yttre yta, de knappast äro märkbare. Bencellerne visade sig endast ganska otydligt. Emalj-beläggningen var tjock, svagt brunaktig och genomdragen af otaliga utåtgående, hvarandra korsande fina springor, nästan liknande rör.

Hos *Balistes Vetula* äro rören finare än hos Sparus, nemligen $\frac{1}{1000}$ P. l., vackert parallela, med undantag af deras yngsta produktioner i spetsen af cavitas pulpæ. Deras undulationer voro ganska svaga och mycket långsträckte. Deras afstånd från hvarandra hade knappast mer än ett rörs bredd. De större grenarne ligga tätt utefter stammarne, då deremot de mindre, till en stor del böja sig från dem i en alldeles tvär riktning emot stamrörens och emot roten. Nära tandens yta göra sjelfva ändarne af stamrören, äfven starka parallel-böjningar. Största delen af detta djurs tänder är omgifven af en tjock, hård och stark emalj, uti hvilken det på flere ställen synes, som om tandbensrören fortsatte sig; liksom hos Sparus är den genomskuren af utåt gående springor. Omkring tandroten syntes äfven ett slags cortical-substans.

De öfriga fisktänder jag undersökt bestå för det mesta af en ofullkomligare tandben-

substans, med en mängd gröfre rör, och närma sig i sådant hänseende mycket i inre byggnad till tänderne hos *Bradypus*.

Hos *Squalus cornubicus* voro de fleste tänderne, ehuru platta, dock ihåliga och försedde med en tjock beläggning af emalj. Tandbensrörens största tjocklek är $\frac{7}{2000}$ P. l. I spetsen af tanden vända de sig mot denna, på sidorne ligga de tvärt utåt och mot roten, som sitter fästad vid en basis af verkligt ben, vända de sig strålformigt emot detta. Rörens egentliga stammar ligga temmeligen vidt åtskilde, och deras delningar, som i många fall börja helt nära stamrörens ursprung ifrån den inre, emot den lilla cavitas pulpæ vända väggen, böja sig betydligen ifrån hvarandra (se tab. V, fig. 6), under det de hastigare, än i de fullkomligare tänderne, minskas i tjocklek. Utefter hela förloppet, så väl af stammarne, som deras delningar, afgå talrika, finare sidogrenar i en riktning, som är fullkomligen tvär emot de rör, från hvilka de utgå. I grannskapet af den yttre ytan blifva dessa finare grenar fullständigt parallela och sluta under emaljen i grofva irreguliera kalkceller. Ifrån dessa kalkceller utgå andra oregelbundna rör, hvilka dels förbinda sig sins emellan, och dels öfvergå i andra celler. Den yttre delen af tandbenet bildar liksom ett eget lager, som är dunklare än det inre; i sjelfva gränsen emellan dessa lager ligger en mängd grofva kalkceller. Både finare och gröfre kalkceller förekomma dessutom öfverallt i tandbenet. Cavitas pulpæ var på de fleste, af mig undersökte, Haj-tänder, äfven af olika utvecklingsgrader, ganska liten. Mot roten öppnade sig i densamma några gröfre rör, som innehöllo ett rödt ämne, liknande torkad blod. Dessa rör gingo långt

in

in uti den vid roten fästade benfoten, och öfvergick i dennas mergkanaler.

Hos *Esox Lucius*, liksom hos de fleste andra fiskar, förekomma, som bekant är, på en gång en mängd tänder af olika utvecklingsgrader; från de minsta lössittande spetsar, ända till de, med en fast benfot vid käkbenet orörligt förenade, stora roftänderne. På ingendera kunde jag under mikroskopet upptäcka någon betäckning af emalj; deremot fanns tandbenet så mjukt, att det kunde skäras med knif, nästan lika lätt som en skrifpenna. Endast i grannskapet af spetsen och på de skarpa kanterne kändes det i ytan något hårdare. Det ben, hvarmed de äldre tänderne vid basen voro fästade vid hufvudets ben, utgör, ehuru af annat utseende, dock en fortsättning af sjelfva den inre delen af tandbenet. Detta saknar det öfriga tandbenets hvithet och glans, emedan det ända ut i ytan är grofrörigt. Sjelfva tandbenet hos Gäddan kan, som det mig synes, rättast delas i en inre med grofva rör försedd kärna, och en yttre tunnare del, som utgör dennas betäckning och är försedd med sina parallela rör. De gröfre stamrören, som intaga den inre, ofullkomligare delen af tandbenet, äro i de tjockare ändarne af omkring $\frac{1}{85}$ P. l. diameter. De löpa nästan parallelt med tandens axel, och ingå sins emellan talrika större och mindre anastomoser. Närmast basen af de fastsittande tänderne, äro äfven de gröfre tvärliggande anastomoserne hvarandra så nära, att interstitierne knappast hafva de gröfre rörens diameter. Från de grofva stamrören utgå särdeles vackra, ganska korta rörstammar af $\frac{1}{500}$ à $\frac{1}{1000}$ P. l. tjocklek, mest i tvär riktning. De fleste dela sig straxt efter utgången i ytterst fina qvastar, hvilkas ramificationer

ingå otaliga nätformiga förbindelser sins emellan, och uppfylla interstitierne emellan de gröfre rören. I öfvergången af denna tjockröriga inre tandbensubstans till den yttre finröriga, synes en egen enkel sträckning af rör, bildade af de ytterst rak-sträckte, annars bågformiga anastomoserne af stamrörens ändar, hvilka liksom utgöra gränsen emellan den yttre och inre tandsubstansen; utanför dessa gränsrör förekomma inga tjocka rör. Deremot utgå från nämde gräns fina, korta rörstammar, hvilka ungefärligen hafva samma riktning härifrån och utåt, som de små rören i de yngre tunnväggade, ihåliga kronskalen af fullkomligare tänder ifrån deras början i den stora cavitas pulpæ och utåt ytan. Äfven här äro de, som ligga närmast spetsen, nästan parallela med tandens axel; de närmast roten belägna ligga i en tvär riktning mot denna o. s. v. De dela sig buskvis i gröfre och finare grenar, som ingå talrika nätformiga anastomoser sins emellan, men afgifva ytterst ganska vackra, tättliggande parallela rör af $\frac{1}{1500}$ till $\frac{1}{2000}$ P. l. tjocklek, på hvilka jag hvarken kunde se grenar, eller anastomoser. Detta yttersta stratum af tandsubstans ger gäddtandens genomskärningar ett eget vackert utseende, och liknar, vid svag förstoring, ett lager af emalj. Det börjar ytterst tunnt nära tandens basis, der den i friska tänder gråaktiga, i torra gulaktiga basilar-delen af tandbenet slutar; den är tjockast vid spetsen, hvarest rörens fina förgreningar förete det vackraste dendritiska utseende. Denna fin-röriga yttre del af tandsubstansen är af den renaste hvithet, samt vida tätare och hårdare än det inre åt tandbenet. Af den yttersta ytans hårdhet på torra tänder hade jag väl förmodat, att den

skulle vara öfverdragen af en ytterst tunn emalj, men i mikroskopet kunde jag ej upptäcka någon sådan.

Hos *Gadus Molva* sitta de fasta tänderne, liksom epiphyser på små processer, som äro bildade af en på eget sätt modifierad bensubstans, hvilken liksom utgör en öfvergång från käkbenets bensubstans till tandens. Sjelfva tänderna äro korta, koniska och halfklara, hafva endast i yttersta spetsarne, der dessa icke äro afnötte, en beläggning af emalj. Denna lilla emalj-beläggning ligger här nästan, som jernskoningen på vissa spadar, och löper ut i en tvär ägg framåt och bakåt, samt på somliga i en kort lansett-formig spets, den ger spetsen af tanden sitt hvita utseende och finnes, som det synes, från början på alla tänderne. Äfven de fastsittande tänderne hafva en cavitas pulpæ, som i somliga är större, i andra mindre, och förenar sig med en motsvarande urhålkning i den benfot, på hvilken tanden är fästad. I en del tänder är cavitas pulpæ ganska liten, nästan reducerad till ett, längsåt tandens axel gående koniskt rör. I sjelfva tandbensubstansen hos Långan syntes stor fattigdom på rör. Utefter väggen af den långs igenom tanden sig sträckande, till en del rörformiga cavitas pulpæ, öppnade sig stamrören med korta stammar af $\frac{1}{50}$ à $\frac{1}{70}$ P. l. tjocklek, hvilka sträckte sig mot spetsen och utåt (*rami patentes* Botanic:) och grenade sig åt ömse sidor, med stora mellanrum. Grenarne ingingo med andra från närliggande rör stora slingformiga anastomoser, och de yttre ändarne öfvergingo äfven i slutna anastomoser, nästan som de finare blodkärlen i Villi, på tarmkanalen. Denna yttersta ordning af anastomoser bildar här

liksom hos Gäddan, ett slags gräns, utom hvilken man icke ser några gröfre rör. De fina sidogrenarne af tandbensrören hos Långan voro svåra att upptäcka; de syntes vara mindre reguliera, och gingo mest tvärt emot de rör från hvilka de utgått, eller mest parallelt med tandens axis.

Tänderne hos *Anarrhichas Lupus* likna i flera hänseenden ganska mycket de fasta tänderne hos Långan. Liksom dessa innehålla de en liten cavitet, äro epiphys-artadt fästade vid upphöjningar af de tandförande benen, och hafva endast en liten, snart förgående emalj-fläck på toppen af hvarje tand; rörbyggnaden är, med undantag af den skiljaktighet, som uppkommer från ringare utsträckning af cavitas pulpæ, nästan densamma. De processer, på hvilka tänderna sitta, hafva särdeles fästat Cuviers uppmärksamhet. I *Vorles.* übers. v. Meckel 3:e Th. pag. 111 säger han om *Anarrhichas*: *"Seine Kiefern sind mit Erhabenheiten bekleidet, welche nur aus Fasern oder Röhren gebildet werden,* &c. — *Beim erwachsenen Seewolf findet man weiter gar nichts und ist geneigt diese Erhabenheiten für die Zähne zu halten;* &c. — Pag. 136. *"Der Seewolf ist das einzige mir bekannte Thier, bei dem ausser dem Zahne noch ein Theil des Knochens, nähmlich die knöchernen Erhabenheiten, von denen ich weiter oben geredet habe, ausfällt. Das Ausfallen dieser Erhabenheiten kommt, wie ich schon erwähnte, mit dem Abfallen der Hirschgeweihe überein, und ohne Zweifel geschieht auch die Wiederergänzung auf dieselbe Weise, nur mit dem Unterschiede, dass die neue zahntragende Erhabenheit nicht genau an der Stelle der alten, sondern zur Seite derselben hervorkommt*

und nur durch ihre Vergrösserung, die durch das Ausfallen der Alten gelassene Lücke ausgefüllt wird."

Jag har undersökt flerfaldiga hufvuden af *Anarrhichas*, och kan i följd af hvad jag dervid funnit, icke inse annat, än att den store Mästaren har i denna fråga blifvit högligen missledd. De sålunda beskrifna processerne, på hvilka tänderne skulle vara fästade, existera nemligen icke i verkligheten. Deras företeelse är blott en illusion. Denna illusion uppkommer på följande sätt: ett stycke ifrån tändernes egentliga fäste går en rand liknande alveolar-randen. Det benparti, som går emellan denna och tänderne, utgöres af en egen porös bensubstans och har på ömse sidor små fåror, hvilka motsvara tändernes mellanrum, samt gifva denna så tillsägande basilar-substans ett utseende, som om den vore delad i lika många processer, som tänder fästa sig på den. Detta utseende ökes ännu mer deraf, att i ändan af hvarje af de omtalta fårorne, närmast den alveolar-randen liknande gränsen af det tandförande benet, finnas runda öppningar till små kaviteter, hvilka innehålla säckar för ersättningständer, äfvensom till en del nästan färdiga ersättningständer. Desse alveolar-mynningar, som ligga en vid ändan af hvarje interdental-fåra och sålunda en för hvarje tandlucka, bidraga mest att gifva nämde basilardel, af de tandförande benen, utseendet att vara afdelad i lika många processer, som tänder. Hvarifrån nu den värde Författaren hämtat den idéen, att desse benstycken skulle ersätta sjelfva tänderne, sedan dessa utfallit, och slutligen sjelfva ömsas, det kan jag så mycket mindre förstå, som jag på de många hufvuden af *Anarrhichas* jag undersökt icke ens funnit några tänder felan-

de, men väl mycket nötte. De främsta och längsta tänderne i ossa intermaxillaria och de motsvarande i underkäken hafva mest utseende att sitta på egna benprocesser, hvilka i förbindelse med sina tänder hafva en aflägsen likhet med hjorthornets fäste vid rosenstocken, hvarföre både Cuvier och von Born fästat sig vid denna likhet. von Born har äfven gifvit en trogen teckning öfver den vackra krans af fållor, som man ser i sjelfva fästet af tanden, när man tager den lös från käken (Heussinger Zeitschrift für die Org. Physik 1:a Bd. Taf. VI fig. 2) Densamme antager orätt hos *Anarrhichas* liksom hos Gäddan, att tänderne äro öfverdragna af emalj; deremot säger Andre (Philos. Transactions of the R. Soc. Vol. LXXIV pag. 277) om dessa tänder *"the teeth are formed of a hard bony matter, not covered with enamel, as in some animals."* Jag har nemligen aldrig funnit spår till emalj på någon framkommen och vid sin bas fastvuxen tand af *Anarrhichas*; utan undantag har jag alltid funnit detta djurs tänder afnötte i spetsarne. Jag uppsökte derföre de små i ofvannämde reservalveoler befintliga tandfrön, och fann att hvarje sådant hade på spetsen, eller det ställe, som motsvarade densamma, en liten, emalj-portion. De tillspetsade koniska framtändernes frön hade blott sjelfva yttersta spetsen emalj-beklädd. De linsformiga fröna till de trubbiga tänderne i Vomer hade, på sin nästan platta, strålformigt tecknade kron-yta, i midten en liten, hvit upphöjning af emalj, hvars bredd vid basen icke var fullt $\frac{1}{3}$ Par. lin. Att en fisk, som begagnar sina tänder att sönderkrossa tjocka Musslor, Snäckor, Humrar, Echini o. d., snart måste afnöta dessa små emalj-spetsar, och att denna bildning här svårligen kan vara af någon nytta, tyckes vara klart.

Stamrören i tandbenet äro något litet gröfre, än hos Långan; de inre af dem gå nästan alldeles parallelt med tandens axel; de yttre lägga sig något utåt. Denna riktning af stamrören hos *Anarrhichas* kommer deraf, att tanden bildas till en stor del innan cavitas pulpæ börjar formeras, hvilket åtskilliga tandfrön visade mig; derigenom kommer nemligen ej cavitas pulpæ, att sträcka sig såsom hos Långan i form af ett stamrör, ifrån hvilket de andre rören utgå mot sidorne. Sedermera dela sig dessa stamrör i vackra parallela, finare grenar, hvilka ingå med hvarandra talrika, nätformiga anastomoser, som till någon del intaga mellanrummen. De sluta sig utåt på samma sätt som hos *G. Molva*. De gröfre stammarne af dessa rör voro till största delen fyllde med ett rödt ämne, som ofelbart var produktioner af pulpa. De finare kalkförande rören syntes ganska otydligt.

Hos *Cyprinus Idus*, som endast har tänder i pharynx, äro dessa tänder till sin byggnad mycket lika dem hos *Balistes*. De innehålla en betydlig cavitas pulpæ, som sträcker sig nästan genom hela tanden och till en del äfven ned i benet under tandfästet, der ett hål öppnar sig utifrån för ingången af kärlen. Vid betraktande af tanden för blotta ögat, äfvensom för loupe, ser man en emalj-lik, hvit, klar beläggning på och omkring spetsarne af ifrågavarande tänder, men jag kunde ej fullt förvissa mig i mikroskopet, att denna beläggning var emalj. Tandbensrören äro temmeligen reguliera och parallela; deras tjocklek nära början i cavitas pulpæ är $\frac{1}{1500}$ P. l. De dela sig gaffelformigt, så att delningarne fortgå parallelt med hvarandra; men de finare grenarne särdeles mot yttre delen af tanden, afgå mera

frånsträckte och vetta liksom hos *Balistes*, i en riktning mot tandens basis. Mot yttre delen af tanden äro grenarne också derföre vackrast, rikast och tydligast.

G. Cuvier äfvensom von Born hafva haft kännedom om rörbyggnaden i åtskilliga fiskars tänder, men begge tyckas de hafva ansett dessa rör, eller som de ock kalla dem, fibrer, såsom gående odelade och parallela ifrån cavitas pulpæ till slutet af tandbenet. von Born säger uttryckligen, att somliga fisktänder bestå af *Fasersubstans*, med emalj-beläggning, andra af bensubstans med samma. Till de förra räknar han tänderne af *Anarrhichas*, der rören hafva en betydlig diameter, så att de lätt ses vid en mindre förstoring; till de sednare har han räknat sådana tänder med ett hårdare, tätare tandben, i hvilket rören undgått hans kännedom. Både Cuvier och von Born antaga, att närande kärl och nerver ingå i de ihåliga rören. Jag har funnit de gröfre af dem hos Hajen, Gäddan, Långan och *Anarrhichas* ofta innehålla ett rödt ämne, alldeles likt pulpa, liksom i de större rören, i den inre massan af Wallrossens tänder, hvarföre de väl med skäl kunna anses såsom greniga förlängningar af cavitas pulpæ, analoga med de egentliga mergkanalerne i substantia ossea. I detta fall äro endast de finare rören att anse som egentligen kalkförande rör.

Emaljen.

Enligt Berzelius *"lemnar emaljen efter upplösning i syror intet brosk, utan blott en högst obetydlig, brun, hinnaktig väfnad, som sutit på dess insida. Den svartnar i bränning icke på utsidan och ganska obetydligt på insidan,*

luktar dervid något litet ammoniakalisk och förlorar, om den var väl torr icke 2 procent af sin vigt i bränning. Deraf ser man således, att den icke väsentligt innehåller något animaliskt ämne." (Lärobok i Kemien 6:te D. p. 540). Jag anför detta stycke af den berömde Författaren, emedan det vid frågan om emaljens organiska beståndsdelar är i så hög grad upplysande. Som BERZELIUS klarligen antydt, så är emaljen på insidan fästad vid en tunn hinna *). Denna hinna emotstår länge vattnets åverkan. På tänder, som flere månader macererats i vatten, har jag vid emaljens aftagning och upplösning i syror funnit den qvar. Jag blef nästan förvånad, när jag en gång i diluerad saltsyra upplöste en stor emalj-skifva af en fossil häst-tand (uppgräfd ur djupet af en torfmose) och fann, sedan all emaljen var upplöst, denna hinna qvarsimmande i vätskan. Jag undersökte den sedan i mikroskopet vid en betydlig förstoring; den syntes vara genomborrad af en mängd tättsittande, små hål, men visade intet spår till trådar.

I samma fossila tänder hade jag äfven tillfälle, att jemföra den olika varaktigheten af de olika tandsubstanserne. Cortical-substansen på det yttre af tänderne var helt och hållit bortfallen; i fördjupningarne var den så lös, att den sönderföll i smulor, då den uttogs. Tandbensubstansen var äfven till största delen bortmultnad; den del som deraf fanns qvar var ganska lös och liknade brunt sammet. Den var upplöst liksom i lösa trådar, gående i alldeles sam-

---

*) Förmodligen en lemning af den hinna, som omgifvit det af PURKINJE så mästerligt framställda emalj-organet (RASCHKOW l. c.)

ma riktningar som rören. Största delen af tandstommen bestod sålunda af emaljen, och denna hade bibehållit samma kristallinska utseende, samt nära samma hårdhet, som på en torkad, ny tand. Äfven detta talar för emaljens ringa organisation och ringa innehåll af organisk materie. Emedlertid tyckes den alldeles nybildade emaljen härifrån göra ett undantag. Om man nemligen aflyfter den ännu föga fastsittande och föga sammanhängande emaljen från en tand, som ännu sitter qvar i sin säck, eller bäst från roten af en ung hästtand, så lossar den lätt och sönderdelas dels i stycken dels i små, ytterst fina prismer. Om denna unga emalj-bildning lägges i utspädd saltsyra, så qvarlemnar hvarje litet prisma en liten portion af ett organiskt ämne. Då emedlertid detta ämne sedermera i den fasta emaljen icke återfinnes, så är det sannolikt, att samma organiska ämne endast är ett depositum af den vätska, som från början omger de lösa emalj-trådarne. Dessa äro ännu omslutne af samma organiska depositum, då de ordnas intill hvarandra; men i samma mån, som emalj-trådarne trängas tätare tillsammans och nya inkilas dem emellan, för att bilda den hårda emaljen, i samma mån, föreställer jag mig, att detta depositum liksom förtränges, och blir slutligen qvar i så ringa qvantitet, att det icke mera kan särskilt framställas.

Nämde, från hvarandra lätt afskilj-bara, emaljtrådar visa sig under mikroskopet såsom små kantiga nålar, af omkring $\frac{1}{500}$ P. l. tjocklek. På somliga af dessa nålar ser man, små tätt sittande, tvära strek, af hvilka en del sträcka sig öfver hela tråden, andra endast öfver en del af densamma. Samma trådar får man se med hvar-

andra sammanhängande, då man i mikroskopet undersöker tunna skifvor af emaljen, skurne genom längden och nära kärnlinien af cavitas pulpæ (Tab. IV, fig. 7 *aaaa*). Betraktar man emaljen af ett sådant præparat vid en starkare förstoring (t. ex. 300 gångers linear-förstoring), så ser man mångenstädes de tvära strek, som gå öfver trådarne (Tab. IV, fig. 8 *bbbb*). På somliga ställen ligga dessa strek helt nära intill hvarandra, på andra mera åtskiljda; på somliga fortsätta de sin gång rakt öfver flera emalj-trådar, på andra gå de alternerande, eller liksom kalkstrimmorne i en tegelmur. Jag har ej lyckats att utröna hvad som vållar dessa strek, men förmodar, att om sjelfva emaljtråden är en oorganisk massa, som är omgifveu af en tunn organisk kapsel, så tillhöra de ifrågavarande streken denna kapsel och icke sjelfva emalj-tråden.

Emalj-trådarne hvila med de emot tanden vända ändarne på den ofvan anmärkta hinnan, som är tätt intryckt på ytan af tandbenet. På menniskans tänder såg jag tydligen, att denna yta bildade en mängd små spetsar, och emellan dessa voro små, svaga, men temmeligen regelmässiga fördjupningar, i hvilka emalj-trådarne slutade sig (Tab. IV, fig. 7 *ccc*). Emot denna yta stödja sig emalj-trådarne hos menniskan i olika riktningar, så att de nedersta äro mest tvär-liggande, och de som utgöra tandens tuggyta, mera stående. I somliga tänder och på somliga ställen äro de böjde på flere olika sätt. På några ställen göra de vackra parallel-böjningar (Tab. IV, fig. 7 *d*[t]); på andra böja de sig emot hvarandra, hvarvid en del trådar sluta med snedt afstympade ändar emot de andre, innan de hunnit till ytan af tanden. På åtskilliga ställen, i

synnerhet i de flerspetsade tändernas kronor, och i de delar som motsvara groparne, bilda de liksom hvirflar, och på andra ligga de förträngda emot hvarandra liksom hopvällda. De äro något, ehuru knappast utan mikrometer-mätning märkbart, större i yttre än i inre ändarne. I kronorne af menniskans kindtänder finnas en del inkilade trådar i yttre delen af emaljen, som icke räcka intill tandbenets yta. Sådane inkilningar har jag äfven funnit på andra ställen, äfvensom på de raka, långsträckta sidorne af hästens och de idisslande djurens kindtänder. I en del djurtänder syntes emalj-trådarne ganska otydligt. Hos Amphibierne och fiskarne kunde jag ej urskilja dem, men då de tydligen syntes, visade de sig icke märkbart olika med dem hos menniskan.

För att noga betrakta ändarne af emalj-trådarne, erfordras 300 gångers linear-förstoring; under en sådan visa sig trådarne stå intill hvarandra, alldeles som vaxpiporne i en bikaka, samt likasom desse sexkantige (Tab. IV, fig. 8). Jag anställde denna undersökning dels på nötta ytor af emalj-belaggda tandkronor, dels på skifvor, i hvilka emalj-trådarne voro tvärt afskurne. Man ser detta förhållande säkrast vid ofvan ifrån fallande belysning, emedan man svårligen af emaljen i tvärsnitt erhåller tillräckligt tunna och genomskinliga skifvor. På den, i anförda figuren afbildade, emalj-skifvan, som aftecknades af Herr von Wright, observerades tvenne små springor, hvilka tydligen syntes hafva följt prismernes sidor. (*aaaa*). På icke nötta tänder sluta de fleste trådarne med något tillrundade ändar, af hvilka fina, parallela skuggstrimmor uppkomma.

Om man med en god loupe betraktar den emalj-beklädda yttre ytan af en välbildad, ännu icke af nötning, polerad, menniskotand, så upptäcker man på densamma en mängd från sida till sida parallela, vågigt-gående, upphöjda linier, som äro så fina och tätt intill hvarandra belägne, att jag på en framtand räknade 24 inom en pariser-lineas längd. Dessa strimmor äro vackrast och tätast på utsidan af framtänderne, hörntänderne och de enkla kindtänderne, mindre tydliga och något mera glesa på de flerknöliga kindtänderne. De gå ej ensamt på yttre sidan af alla dessa tänder, utan fortsätta sig äfven rundt omkring deras kronor, ehuru de inåt munnen äro mindre tydliga och mindre regelbundna *). På en fossil framtand af en häst visade sig dessa ringar särdeles väl äfven utan förstoringsglas; de voro gröfre och glesare, så att endast fyra strimmor intogo en lineas längd. Man kunde här se, att deras tillkomst härrörde derifrån, att emaljtrådarne förenat sig i en mängd bälten, hvilkas inre rand stödjer sig på tandbenet och den yttre står framom den näst följande. Som bekant är börjar emaljen först att afsätta sig på yttersta randen eller spetsarne af en tands tuggyta, omkring denna första afsatts bildar den nästföljande ett koniskt bälte, omkring detta åter ett nytt o. s. v. men alltid så, att det föregående skjuter något utöfver det efterföljande, hvarföre

*) Leeuwenhoek har känt dessa linier (*Continuatio Epistolarum* pag. 3 fig. 3 pag. 4) och trott dem vara märken efter tandens framskjutande genom tandköttet. Detta framskjutande tror han ske skoftals under bestämda mellantider, och att hvarje interstitium emellan tvenne ringar skulle vara bildad under en sådan mellantid.

ock den sista ringen, ytterst i roten, kommer att stå, liksom ytterst af alla. Samma ringar, eller bälten synas äfven ofta på de slitna ersättningständerne af hästen. På några kindtänder af detta djur såg jag dessa ringar i yttersta delen af roten, emedan denna saknade betäckning af cortical-substans; de voro här vida finare än på framtanden, och kunde knappast ses med blotta ögat. På mjölktänder har det ej lyckats mig att upptäcka dessa ringar. Vid longitudinella brott, eller polerade längd-genomskärningar af emaljen synas i det inre af densamma, dels med blotta ögonen, dels med loupe, *tvenne slag andra teckningar.* Det ena utgöres af mest *brunaktiga parallel-streck,* hvilka i tänder med onötta kronor böja sig omkring tandbenets kronspetsar (Tab. IV, fig. 7 *d**), men gå till sidorne, särdeles i tänder med viggformiga kronor, nästan parallelt med tandens axel (Tab. IV, fig. 7 *d*). Af dessa streck upptäckes endast ett litet antal med blotta ögonen; då man deremot betraktar dem med en stark loupe så ser man flere finare ordningar liggande inom de gröfre, med blotta ögonen synbara. Äfven i mikroskopet och vid stark förstoring ser man att dessa strimmor bibehålla sin bruna skuggning. De tyckas vara märken efter olika perioder af emaljens bildning, liksom de, kring cavitas pulpæ gående, linierne i tandbenet. Jag kan icke afgöra om de tillkomma genom brun färgning af sjelfva tandbenet, genom förening af parallela skuggor från emalj-trådarnes tvärstreck, eller genom begge dessa omständigheter gemensamt. Jag är snarast böjd att tro, det begge dessa omständigheter bidraga till deras bildning, emedan jag på tunna tandskifvor, som varit nedlaggde i en stark solution af kaustikt kali, såg att tvärstrec-

ken i somliga af dessa linier, hade betydligen tilltagit i tjocklek, bildande en mängd små parallela vinklar med sjelfva emalj-trådarnes mellanstreck. I andra af de bruna linierne syntes emalj-trådarnes tvärstreck ganska svagt.

Schreger (l. c.) fann, att emaljen i horisontela tvärsnittsytor bildade trenne olika band, eller lager; nemligen ett *yttre grått*, ett *mjölkhvitt* mellanlager och ett *inre* åter *grått lager*, som låg omedelbart på tandbenet. Dessa lager äro tydligen de ofta för blotta ögat synbara, gröfre, eller kanhända flere tillsammans, för blotta ögat oskiljbare, af de bruna strecken. — Jag fann dessa streck särdeles fina, tättgående och parallela i den knöliga kindtanden af Lodjuret; de voro i en kindtand af Svinet något gröfre, men särdeles skarpt, brunt tecknade, liksom dragna med en linial, på nästan lika afstånd från hvarandra, till ett betydligt antal och för loupe endast, som en brun skugga synliga. Hos Hästen och Fåret syntes dessa strimmor endast som breda, bruna skuggor intagande en större bredd.

Det andra slaget af teckningar, som på längdskärningar eller längdbrott, knappast med blotta ögat, men väl med loupe synas i det inre af menniskotandens emalj, äro *korta, hvita,* för det mesta *bågformigt böjda* i förhållande till längden, breda strimmor, som vid emaljens slut mot tandhalsen ligga starkt utåt och äro i kronan mot hvarandra vända, så att säga stående. Dessa teckningar synas egentligen endast vid svagare förstoring på mörk botten, och gå än i lika, än i olika riktningar med emalj-trådarne. Det är egentligen dessa emalj-trådar som Schreger afbildat och lösligen beskrifvit under namn af *Faserstreisen* (l. c.) Då præparatet betraktas emot dagen med loupe, eller med genomfallande

ljus i mikroskopet, så försvinna de. Endast vid en betydlig förstoring ser man då, i deras ställe, ett slags ytterst matta, breda band, bildade af sammanträffande parallel-skuggor från emalj-trådarnes tvärstreck *). De finnas i emaljen af de flesta, af mig undersökta däggande djurs tänder, och till ett vida större antal än de på emaljens yta befintliga ringarne. I amphibiernas och fiskarnes tänder upptäcktes de ej. I framtänderne af hästen voro dessa strimmor alldeles räta; i kindtänderne af Hästen, Oxen och Fåret voro de utåt böjde. — Hos *Skälhunden* fanns endast tunna, spridda fläckar af emalj på kronan, en rand på skärkanten och en ring deraf kring kronans basis. I enlighet med hvad jag i beskrifningen om tandbenet anfört, saknades emalj-beläggning på tänderne af *Bradypus tridactylus*, *Dasypus novemcinctus* och *Trichecus Rosmarus*, äfvensom bland de af mig undersökte fiskar, hos *Gäddan*, och som jag tror äfven hos *Iden*. Hos Långan förekom den endast på spetsarne af yngre, icke nötte tänder, hos *Anarrhichas Lupus* fanns den endast, som en liten fläck af de små tandkrone-stycken, som ännu lågo qvar i sinatandsäckar. — Slutligen torde jag böra tillägga, att emaljen nästan alltid visar en mängd fina springor invid dess förening med tandbenet, och att dessa springor tyckas uppstå derigenom, att emalj-trådarne här vikit ifrån hvarandra. Sådane separationer af emalj-trådarne förekomma äfven på andra ställen, både i frisk och torkad emalj. Ofta visa sig emalj-trådarne på sådane ställen tandade, liksom trådarne

ne

*) De bågformiga zigzags-teckningar, som Purkinje afbildat (l. c. fig. 4 ββββ) har det icke lyckats mig att framställa.

ne i kristallinsen. Då man låter tunna tandskifvor några timmar ligga i lösning af kaustikt kali, så uppkomma hela fläckar af dylika ställen. Denna omständighet styrker mig i den åsigt att emalj-trådarne äro omgifna med tunna kapsler af ett organiskt ämne. Särdeles märkvärdiga synas emalj-springorne hos *Balistes vetula* och *Sparus Rondeletii*, de äro här särdeles talrika nästan reguliert gående, något liknande rören i tandbenet. På somliga tänder sträcker sig emalj-beläggningen utefter hela tandens längd; sådant är förhållandet med tänderne hos *Bäfvern* och *Haren*, troligtvis är det enahanda hos Gnagare. Det är bekant, att dessa tänder, särdeles framtänderne, hela lifstiden fortfara att växa, utan att sluta sig i alveolar-ändan, så att en sådan tand, som till följe af felaktig riktning icke blifvit afnött, flere gångor fördubblats i längd ifrån det den först utskjöt ur alveolen. Emalj-bildningen hos dessa djur fortfar lika länge, som tandbenets formation (Oudet *Expériences sur l'accroissement continu et la reproduction des Dents chez les Lapins* &c. 2:me Mem.), och häraf kan man draga den bestämda slutsats, att emaljen icke endast bildas inom den egentliga *folliculus dentis*, utan att äfven ett emalj-bildande organ hela lifstiden igenom kan fortfara att existera i bottnen af sjelfva alveolen. Jag blef först uppmärksam på detta förhållande, då jag hade gjort en longitudinell genomskärning af en $3\frac{1}{2}$ tum P. m. lång, tredje kindtand ur underkäken af en gammal häst, och fann, att äfven här emalj-beläggningen fortfor ända ut i den yttersta kanten af rötterne; tvenne, fyra linier långa, ehuru i ändarne öppna, rötter voro nemligen redan formerade, men äfven dessa rötter voro, som

nämdes, emalj-belaggda. För att närmare kunna utreda om denna sista emalj-bildning verkligen tillkommit sedan tanden genombrutit tandsäcken, så anställde jag jemförelse mellan den och samma tand af en annan, storväxt häst, hos hvilken tredje mjölk-kindtanden i underkäken just var färdig att fällas, och den ersättande, långa tanden var färdig att bryta fram. Denna ersättande tredje kindtanden i underkäken var nära 1 tum kortare och utan ringaste spår till rotbildning. Om man sålunda antager att denna ännu hade före genombrytningen af tandsäcken (som likvist redan var omkring kronan absorberad) kunnat växa $\frac{1}{4}$ tum, så återstodo likväl $\frac{3}{4}$ tum af emalj-skifvan, som bildats i alveolen efter tandsäckens genombrytning. Oaktadt sålunda emaljen på vissa hästtänder kan afsättas ända ut på de delade tandrötterne, så är detta förhållande hos Hästen icke allmänt. På rätt gamla hästkindtänder med långa rötter, äro dessa endast vid början emalj-belaggda, och på mjölk-kindtänderne hos det nyfödda fölet, som redan hafva delade rötter, slutar emaljen redan vid dessas början.

Den röda färgen på Bäfverns framtänder har sitt säte i emaljen. Jag förstår ej huru den förtjenstfulle Författaren Fredrik Cuvier kunnat så högeligen misstaga sig, som då han yttrar, att den röda färgen tillhör cortical-substansen, helst dessa tänder sakna all beläggning af cortical-substans. Hans ord äro följande: *"En effet, la couleur de la partie antérieure de ces dents devénd d'une lame très mince de véritable matière, corticale, ainsi que je m'en suis assuré par plusieurs expérienses spéciales, et elle ne devient brune que sur la partie de la dent qui est hors des gencives;"* (l. c. p. xxix). Framtänderne af Bäfvern och förmodligen af alla

Glires äro utanpå beklädda af emalj. Hos Bäfvern observerade jag den egenheten af emaljen att de förut anförda, öfver emalj-trådarne gående tvärstrecken gingo med en synnerlig regelmässighet i räta, parallela linier, som på lika afstånd från hvarandra skuro emalj-trådarnes egna mellanstreck med sneda vinklar, så att de rutor, som häraf visa sig, äro sneda, liksidiga fyrkanter. Den röda färgen har sitt säte i denna emalj. Det är likvist endast ett ganska tunnt lager af densamma, som är färgadt. Straxt utom tandköttsfästet var detta färgade lagers tjocklek $\frac{1}{150}$ P. l., men dock visade det sig i en ytterst tunn skifva och vid flere hundrade gångors förstoring med en stark intensitet och skarp begränsning emot den hvita delen af emaljen.

Cortical-substansen.

G. Cuvier, som i original-upplagan af *Leçons d'Anatomie comparée* kallar denna substans *Cément* (I Meckels öfversättning kallas den *Kütt oder Rindensubstanz*), säger, att den är lösare än de andre substanserne, men löser sig svårare i syror och svartnar förr i eld än tandbenet (*Vorles. übers. v. Meckel* p. 107). Denna substans består liksom tandbenet och benet af brosk och benjord. Benjorden skiljes på samma sätt från brosket i cortical-substansen, som i benen och tandbenet; det är således endast på benjordens upplösning, som Cuvier haft afseende. På flera tänder af Hästar och Menniskor, hvilka jag låtit ligga i förtunnad saltsyra, upplöstes benjorden förr ur cortical-substansen än ur tandbenet, på andra sednare, så att detta förhållande svårligen kan anses constant. På brosk af mennisko-tänder, hvilkas benjord blifvit i syror upplöst lå-

ter cortical-substansens brosk afdraga sig i form af en hinna, som är tjockast i ändan af tandroten; af menniskotänder tycktes den vara mindre konsistent, än tandbens-brosket. På detta förhållande blef jag uppmärksam genom en uppgift i Berzelii *Lärobok i Kemien* (6:te Del. pag. 539); här omtalas en benaktig lamell, som omgifver tanden ifrån gränsen af emaljen, *"hvilken lamell man först efter någon indränkning i syra blir riktigt varse, derigenom att den låter afskafva sig, hvarefter den förut skråfliga tandroten blir slät och glänsande."* Den berömde Författaren tyckes hafva ansett denna tandrotens beläggning företräda ett periostium. Ehuru han ej närmare antydt den såsom en egen tandben-substans, så har han likväl känt detta stratum på menniskotänderne långt förr, än någon Anatom derpå, mig veterligen, blifvit uppmärksam *). Brosket af cortical-substansen visar i mikroskopet samma små celler, eller så kallade korpuskler, som den egentliga bensubstansen, tandbenet och de flesta broskbildningar. I kokande vatten löstes brosket af cortical-substansen sednare än af tandbenet, och innehöll några finare korn af benjord, då alla sådane från tandbens-brosket redan voro försvunne. När man undersöker cortical-substansen frisk, eller torkad, vare sig på en polerad yta, eller i tunna, finslipade skifvor, så upptäcker man redan med en god loupe en mängd, för blotta ögat nästan osynliga, tätt

*) I Afhandl. i Physik, Kemi och Mineralogi (1806) 1 B. p. 220 yttrar Berzelius redan, att *"tandbenet, så långt det står ned i tandhålan, är omklädt af en egen, benaktig hinna."*

intill hvarandra sittande, hvita punkter, som vid starkare förstoringar sedde, visa sig vara de nyss nämda cellerne, hvilka synas hvita af den benjord de innehålla. Liksom i tandbenet och benet utgå från, eller ingå till de samma, talrika rör, hvilka i öfvergången till cellen hastigt utvidga sig, så att denna får utseende af en oregelbunden stjerna. Dessa rör ingå talrika förbindelser med hvarandra, dels direkte, dels genom $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{5000}$ P. l. fina grenar, och dels derigenom, att de äfven nästan omedelbarligen gå ifrån den ena cellen till den andra, alldeles som i bensubstansen. Sjelfva bencellerne äro ofta olika stora; somliga äro mycket utdragne, nästan i form af rör, andra äro nästan lika i alla dimensioner; deras medelstorlek hos menniskan fann jag vara $\frac{1}{150}$ P. l. Vid genomskärningar, som gå transverselt emot tandens axis, ser man tydligt, att bencellerne liksom ordnat sig i parallela strimmor eller koncentriska ringar, af hvilka somliga äro starkare, andra svagare, eller att cortical-substansen afsatt sig i fina, sammanhängande lager.

Cortical-substansen hos menniskan utgör ett ytterst tunnt stratum, som på de fleste tänder med fullständig rot, tager sin början omkring tandens hals, der emaljen slutar, och tilltager småningom i tjocklek mot ändan af roten, der den merendels är tjockast (Tab. IV, fig. 1 *bbbb*). På unga tänder, med ännu ofullständigt utbildad rot, är den så tunn, att bencellerne i densamma icke synas; den visade sig då endast, som en fin hinna. Ju äldre deremot en tand är, ju mer cavitas pulpæ är tillsluten, desto tjockare är äfven den ifrågavarande substansen i ändan af tandroten. På somliga tänder bildar den i ändan af roten en betydlig klump, eller hvad man van-

ligen kallat en exsostos. Jag har undersökt en sådan tand, på hvilken denna knöl af cortical-substans i ändan af roten var 3 linier lång. På en vishets-tand, hvilken jag likasom den nyssnämda erhållit af Herr Bichlier, var denna substans äfven omkring halsen så tjock, att den der formerade en skarp, mot kronan vänd, utstående kant, som gaf denna tand ett eget, deformt utseende. På tänder, som skjutit långt ut i alveolen, äfven utan att i öfrigt vara nötta, fann jag den understundom vara tjockare än sjelfva tandbenet (Tab. IV, fig. 5 *bb*). Detta tror jag särdeles vara förhållandet hos dem, hvilkas tänder varit lossnade, såsom i skörbjugg, eller efter bruket af merkur. Man finner denna substans, ehuru merendels tunnare och med mera oregelbundna celler, äfven på dentes lactei.

Hos *Markattan* vidtager äfven cortical-substansen der emaljen slutar. Cellerne äro något större och tätare än hos menniskan, men liksom hos henne i flere olika former, såsom trekantiga, runda, aflånga med tillspetsade ändar o. s. v. De i dem sig öppnande rören kommo rikast utifrån, och öppnade sig till största antalet på den från tandens axel vända sidan af cellerne. De fleste af de fina kalkrören öppnade sig i cellerne utan synnerlig utvidgning vid basen.

Hos *Lodjuret, Hunden* och *Igelkotten* bildade likaledes cortical-substansen endast ett tunnt lager omkring den delen af tanden, som icke var emalj-beklädd, och slutade småningom aftagande, emot emalj-gränsen. På en mycket sliten framtand af en gammal hund var den mycket tjock omkring ändan af roten, men kunde icke förföljas längre, än ett litet stycke ifrån densamma. I hörntanden af ett fullvuxet *Lodjur*

voro cellerne öfverhufvud något mindre än hos menniskan, samt mera rundade. De fina kalkrören hade ordentliga, nästan raka stammar, som gingo temmeligen parallelt med hvarandra och till sidorne af tanden horisontalt. Vid ändan af roten var cortical-substansen tjockast och tillslöt cavitas pulpæ. Icke destomindre var sjelfva caviteten qvar och innehöll en röd pulpa, som sträckte sig ända ut i spetsen af tanden. I sammanhang härmed var ock cortical-substansen i rotens ända genomborrad af flere kanaler, som i en convergerande riktning sträckte sig in mot ändan af cavitas pulpæ. Dessa kanalers lumen var ungefärligen $\frac{1}{85}$ P. l. I den knöliga kindtanden ur öfverkäken af samma djur bildade de små benrören, på flera ställen dylika parallela sträckningar, som i hörntanden; på andra ställen icke. På sidorne och emellan rötterne voro cellerne som i hörntanden, men kring ändarne af de korta rötterne voro de högst oregelbundna. Flere voro 2 à 3 gånger större än de nyssnämde, i hvarandra sammanflytande, och liksom inträngande på sjelfva tandbenets område. Äfven här funnos dylika, men ännu gröfre kanaler, som gingo till slutet af cavitas pulpæ. Dessa kanaler innehålla troligen de blodkärl, som föra näring till pulpa.

Hos *Bäfvern* och *Haren* fann jag cortical-substans endast på kindtänderne och förnämligast i de fördjupningar, som emaljen och tandbenet göra inåt cavitas pulpæ. Cellerne i denna cortical-substans voro hos Bäfvern högst oregelbundet bildade, en del $\frac{1}{85}$ P. l., andra 5 à 6 gånger större. En del af de fina rören gingo strålformigt, andra parallelt, men dessa paralleler hade flera olika riktningar. På det yttre af Bäf-

verns kindtänder upptäcktes dessutom ett ytterst tunnt lager af cortical-substans; på den i alveolen inneslutna delen af tanden deremot, voro de fullständigt öfverdragne med emalj. På framtänderne, så väl hos Haren som Bäfvern, saknades cortical-substans.

Hos *Bradypus* tycks cortical-substansen spela en vigtig role; den ligger här omedelbart på sjelfva tandbenet, emedan emalj saknas. Som ofvan är anfördt, äro tänderne hos detta djur, efter hela längden, beklädde med ett skal af cortical-substans. De närmast tandbenet liggande cellerne voro nästan runda, af circa $\frac{1}{140}$ P. l. bredd, de åt det yttre liggande, voro mest aflånga af $\frac{1}{85}$ P. l. längd $\frac{1}{280}$ P. l. bredd. De fina, sig i dem öppnande, rören sträckte sig, från cellerne sedda, i rika qvastar, som vette utåt. De voro ytterst fina, icke vid ingången i cellerne utvidgade, åt utsidan af cellerne nästan parallele, och för hvarje cell så talrika, att jag ej med någon säkerhet kunde räkna dem. Cellerne sjelfve lågo ganska tätt intill hvarandra. På tänderne af *Dasypus novemcinctus* kunde jag lika litet finna spår till cortical-substans, som till emalj.

Hos *Fåret* fann jag endast ett tunnt lager af cortical-substans, på den emalj-beklädda delen af tänderne; något tjockare var den afsatt omkring ändarne af de rötter, som voro nära att tillslutas, samt i krongroparne. Både cellerne och rören voro ganska oregelbundet bildade och grofva. I den tunna lamell, som beklädde emaljen, syntes cellerne mera likna stora, retikulära kärlkörtlar, än egentliga caviteter; rören voro grofva och af oregelbundet lopp. I cortical-substansen kring rötterne, voro dessutom en del celler utdragne i aflånga, flerspetsiga figurer, af betydlig

längd, och dessutom gingo flere gröfre kanaler temmeligen parallelt, men mycket glest inifrån och utåt. De ofvannämde körtel-lika cellerne voro ungefärligen $\frac{1}{85}$ P. l. i diameter, de grofva rörens tjocklek var $\frac{1}{3}$ mindre. Särdeles anmärkningsvärdt var det, att cortical-cellerne ingingo i ganska stora, och talrika föreningar med cellerne i det yttre af sjelfva tandbenet. Cortical-substansen i tandgroparne var i högsta grad porös, bestående af ännu mera oregelbundna rör och celler, än på ofvannämde ställen.

Hos *Oxen* är cortical-beläggningen vida starkare, än hos Fåret; de ofvan omförmälde, grofva rören voro här ordentligen greniga och gingo likaledes, i en nästan horisontal riktning, på sidorne af tanden. Cellerne voro mindre, och mera regelbundna än hos Fåret. De lågo ganska tätt, närmade sig den runda formen, och hade ungefärligen $\frac{1}{198}$ P. l. i diameter. Man har vanligen ansett det så kallade kittet, eller cortical-substansen, endast tillhöra tandkronan, eller den med emalj belaggda delen af de idislande djurens tänder. Att detta är oriktigt, synes af det, som redan härom är anfördt om cortical-beläggningen på Fårets tänder; än mer öfvertygas man härom vid undersökningen af somliga oxtänder med oformligt klumpiga fötter. Denna deformitet har jag nemligen funnit härröra af en alltför stark afsättning af cortical-substans ifrån alveolen. Några sådane tänder finnas i Carolinska Institutets samlingar, och det är efter en af desse, som jag ansett vara upplysande att här bifoga en teckning (Tab. IV, fig. 6).

Cortical-substansen hos *Hästen* är rikare på gröfre rör, af omkring $\frac{1}{50}$ P. l. bredd, som gå nästan horisontalt utifrån inåt och dela

sig i grenar. Från dessa rör, som på visst sätt torde kunna liknas vid mergrören i bensubstansen, utgå otaliga, fina rör, hvilka lågo täta, som det tätaste ludd. Emellan dessa rör ligga cellerne i form af små, korta ovaler, af omkring $\frac{1}{200}$ P. l. längd. De rör, som utgå från dem, äro så fina, samt så tätt intill hvarandra liggande, att de liksom hos Fåret gifva en sådan liten grupp utseende af en kärl-körtel, flere gånger större än sjelfva cellen. Det lyckades mig endast att se dessa rör-knutor, under det att præparatet öfverdrogs med terpentin-fernissa. Före denna indränkning var skifvan nästan ogenomskinlig. Ögonblicken efter indränkningen visade sig de nämde rörknutarne, nästan lika bollarne af *Conferva ægagropila*, likväl så, att de öfvergingo från den ena till den andra. Men detta utseende räckte ej länge; de fina rören fyllde sig snart med fernissan och försvunno alldeles. Efter några minuter syntes endast dessa, äfven till största delen med den klara fernissan fyllde, cellerne och grofva rören. Först nu kunde man rätt se sjelfva de små cellerne, och som de nu visade sig, skulle man knappast kunna ana, att några rör eller kärl i dem öppnat sig. Omkring rötterne af kindtänderne var cortical-beläggningen ganska tunn; deremot var den omkring den delen af kronan, som sitter utom tandköttet, på sina ställen nära en linea tjock. På yngre kindtänder, som voro färdiga att framskjuta genom tandköttet, funnos emalj-groparne alldeles uppfyllde af cortical-substans, och ett tjockt lager var redan afsatt på sidorne af tuggytan; då deremot samma substans, på två tredjedelar af tandens längd närmare roten, nästan helt och hållet saknades. Yttre ytan af denna unga cortical-sub-

stans var mycket porös, och i gränsen emot roten var substansen afsatt i skiljda, små, vågiga ringar.

Af *Elephantens* cortical-substans undersökte jag endast den, som bekläder betarne. Cellerne varierade föga i form och storlek; en del voro ovala, men de flesta nästan runda; deras storlek var omkring $\frac{1}{280}$ P. l. De uti dem sig slutande, små rör voro så fina, att de icke kunde tydligt urskiljas. Hvad som mest här utmärker organisationen af denna substans, är de nästan parallelt och horisontalt gående, vågformiga rör, hvilka icke otydligt närma sig till samma utseende, som tandbensrören. De gröfre af dessa rör voro $\frac{1}{840}$ P. l.; de finare $\frac{1}{1000}$ P. l. tjocka. Ehuruväl de visade sig vid flyktigt betraktande vara continuerade från tandens yta till ytan af sjelfva tandbenet, så fann jag dock vid närmare skärskådande, att detta icke var förhållandet. De syntes nemligen continuerade dels derföre, att de hade så lika riktning, och dels derigenom, att de finare ändarne liksom skjöto förbi hvarandra. Både i yttre och inre ytorne af denna substans slutade de i finare och finare ändar, som innerst voro böjda utefter tandbenets vägg. De afgåfvo på sidorne en mängd både finare och gröfre grenar, som ingingo talrika förbindelser med närliggande; de gröfre grenarne afgingo mest spetsvinkligt. Det hade säkert varit intressant, att undersöka denna substans från flere ställen och särdeles från kindtänderne; men som jag ej häröfver hunnit förskaffa mig något præparat, så får jag uppskjuta denna undersökning till en annan gång.

Af *Rhinoceros* hade jag endast cortical-substans från en kindtand. Både det tunna skal af denna substans, som beklädde kronan och det

tjockare omkring rötterne visade glesa, stora celler af mångfaldiga, som mig syntes, oregelbundna former. Några voro runda, af $\frac{1}{200}$ P. l. bredd, andra voro långdragne, dels i form af rör, dels af andra oregelbundna figurer; alla visade en mängd rör, hvilka från alla sidor öppnade sig i dem. Kring de runda cellerne lågo de ingående rören ganska tätt, strålformigt.

Hos *Svinet* visade cortical-substansen nästan alldeles samma byggnad, som hos Elephanten. Cellerne voro af samma storlek och utseende, men de parallela, långsträckta rören något gröfre. Hos Svinet går denna substans något litet öfver emaljens rand; på den öfriga delen af emaljen kunde den ej upptäckas. Den utgör sålunda här, liksom hos menniskan, endast en beklädnad för tandrötterne.

Cortical-substansen hos *Själhunden*, fanns förnämligast i tjocka lager på tändernes rötter, och visade äfven celler af många oregelbundna former. En del voro runda, andra aflånga, andra åter linsformiga, med kanterne uppåt och nedåt; de runda voro omkring $\frac{1}{200}$ P. l. breda. Rören ingå i dem dels uppsvällda, dels jembreda; i en del celler utvidga sig samma rör vid deras ingång så betydligt, att cellen liksom bildar långa vikar. Sjelfva rören visa här, likasom hos flere af de föregående djuren, temmeligen långa och parallela sträckningar utifrån inåt; i rot-ändan gå de uppifrån nedåt.

Cortical-substansen hos *Wallrossen* öfverdrager både betar och kindtänder, samt afsättes omkring de sednare i en så enorm mängd, att de små tänderne deraf förlora sin egentliga tandform, hvarpå jag redan vid beskrifningen om tandbenet fästat uppmärksamheten.

Den inre byggnaden af denna substans utmärker sig genom rikedom på nästan parallela, greniga, tätt intill hvarandra liggande rör, emellan hvilka cellerne ligga inströdda. Dessa rör gå äfven, så att säga, lodrätt emot tandbenets yta, samt synas liksom börjande och slutande i de olika lager, hvari denna substans är bildad. De äro dock ej på långt när så regelbundna och parallela, som tandbens-rören. Utom sjelfva cellerne fyllas äfven mellanrummen till en stor del af finare, nätformiga rör. De rör, som ingå i cellerne, bilda omkring dem rika qvastar, som synas komma starkast till hvarje cells yttre sida. Cellerne syntes i längd-skurna skifvor mandelformiga, hade omkring $\frac{1}{200}$ P. l. längd, samt hälften så stor bredd. Cortical-substansens rör ingingo talrika förbindelser med tandbensrörens finare ändar, särdeles i ändan af kindtandsrötterne; dersammastädes syntes äfven en mängd gröfre kanaler, som gingo intill cavitas pulpæ, och som troligen tillhört blodkärl.

Hos ett äldre exemplar af *Delphinus Delphis* fann jag cortical-substans endast på den i alveolen infällda delen af tanden, samt i ett temmeligen tunnt lager. Den visade äfven här en stor rikedom af dylika, nästan parallela, utifrån emot tandbensytan gående rör, emellan hvilka cellerne lågo. Cellerne voro till en stor del utdragne i oregelbundna former, en del voro ganska stora, men de fleste ovala och runda. De runda voro omkring $\frac{1}{300}$ P. l. stora, de ovala $\frac{1}{250}$ P. l. breda och dubbelt så långa. De lågo i vackra rader utefter tandens periferi, och rören ingingo i dem nästan lika tätt på alla kanter.

Hos *Crocodilen* beklädde cortical-substansen äfvenledes endast rötterne. Dess celler voro nära $\frac{1}{300}$

P. l. i bredd och till största delen rundt-stjernformiga, så att hvarje stjernspets bildade en öfvergång af ett sig i cellen slutande rör. De öfverallt kringspridda rören voro så fina och bildade så mörka grupper, att de icke kunde rätt redigt åtskiljas. Jag kunde dock se, att de icke gingo så parallelt och reguliert, som i de andra sist beskrifna djurs cortical-substans. På tänderne af *Python* kunde jag ej upptäcka någon cortical-substans.

Bland fiskarnes tänder fann jag, att en verklig cortical-substans hos *Balistes Vetula* bekläder den delen af tandens yta, som saknade emalj-beläggning. Cellerne i denna substans voro stora, högst oregelbundna, och omedelbart i hvarandra öfvergående, eller liksom sins emellan hopsmälte. De fina rörknippena gingo äfven i hög grad oregelbundet. Denna cortical-beklädnad var ganska tunn, och slutade straxt nedom emaljens rand. — Hos de andra, af mig undersökte fisktänderne, fanns ingen annan substans, som kunde anses analog med cortical-substansen, än den egna bensubstans, som förenar sjelfva tanden med käken. Hos *Hajen*, der tänderna sitta fästade vid käkarne medelst ligamenter, bildade denna substans ett i den fria ändan rundadt basilar-parti, som till sin organisation knappast kan skiljas ifrån de fullkomligare bildningarne af verkligt ben.

Dessa undersökningar öfver tändernes mikroskopiska byggnad hafva blifvit anställde med en sorgfällighet, som kostat mycken möda; flere Föregångares iakttagelser och åsigter hafva blifvit vederlagde; men det oaktadt inser jag ganska väl, att äfven mina icke kunna göra något slags anspråk på fullständighet. Då man kastar en blick

på den mångfald af former, som däggdjurens, amphibiernes och fiskarnes tänder erbjuder, helst då dertill kommer deras olikhet, efter de olika ställen hvarpå de äro fästade, samt på olikheten emellan mjölktänder och permanenta tänder, så kan en hvar finna, att en fullständig undersökning af detta ämne skulle erfordra flere års arbete och upptaga en dryg volum. Jag inser äfven, att mina observationer ej kunna göra anspråk på ofelbarhet, emedan äfven denna vinnes i den grad, som observationerne med noggranhet fullföljas i en större mångfald. Det är nemligen, enligt min erfarenhet, ur denna mångfald, som de mest dunkla förhållanden lättast upplysas. Så länge jag sålunda inskränkte mig till undersökningen af menniskans tänder, så förbisåg jag äfven de, för kännedomen om tandbenet, så vigtiga bencellerne; länge undgingo mig äfven rörens delningar, så väl som deras högst intressanta förgreningar o. s. v. Jag kan sålunda icke anse denna uppsatts annorlunda, än som en grundläggning för kommande undersökningar, hvilken jag öfverlemnar till allmännare kännedom, för att kunna så mycket strängare pröfvas och fullbordas. Ämnet har visat sig för mig af så stor vigt, och dess bearbetning här skänkt mig ett så stort nöje, att jag på det högsta önskar sjelf få tillfälle, att efterhand kunna fylla en del af de brister, jag redan insett. Några allmänna resultater kunna dock dragas af de facta, hvilka jag här haft äran framställa, jemförde med åtskilliga observationer öfver närbeslägtade bildningar; dessa resultater äro i korthet följande:

De däggande djurens tänder bestå i allmänhet af de tre substanserne, *tandbenet*, *emaljen* och *cortical-substansen*. Samma tre substanser bilda äfven

tänderne hos vissa amphibier och fiskar. Tandbenet innehåller rör och celler, som stå i förbindelser med hvarandra. Både rören och cellerne äro analoga med de fina rör och celler (*Corpuscula* DEUTSCH), som utgöra en vigtig del af benens organisation *). Rören i tandbenet öppna sig inåt cavitas pulpæ, utgå ifrån denna strålformigt och dela sig så, att de ligga nästan parallelt invid hvarandra, afgifva åt alla håll många gångor finare grenar, hvilka sins emellan ingå talrika, nätformiga förbindelser, och sluta sig

*) Dessa fina rör i bensubstansen fann jag alldeles samtidigt med tandbensrören, på det sätt, att tänderne præparerades till skifvor, under det de qvarsutto i alveolerne. På præparaterne blefvo sålunda skifvor af alveolen äfven qvarsittande, hvilka, när de slipats lika så tunna som tandskifvorne, äfven upplyste tandbenets inre byggnad. De hade kort förut blifvit funne af MÜLLER och MIESCHER, äfvensom af PURKINJE och VALENTIN. MÜLLER visade först, att de innehöllo kalk. De äro i benen ännu finare än i tänderne, och flere gångor smalare än de finaste blodkärl, nemligen enligt MÜLLER $\frac{1}{5000}$ engelsk linia tjocka. (J. MUELLERI *observationes de canaliculis corpusculorum ossium atque de modo, quo terrea materia in ossibus continetur*). De utgå strålformigt från de af PURKINJE först nogare utredde, fina mergkanalerne, afgifva rika grenar, som ingå nätformiga förbindelser och öfvergå i PURKINJES corpuscula eller cellerne. Jag har för dessa bildningar begagnat benämningen celler, emedan jag hyser den öfvertygelse, att de både i brosket och benen äro excavationer i substansen, som dels innehålla ett klart fluidum, dels depositioner af kalksalter. På samma sätt ungefärligen är äfven Hjorthornet organiseradt, blott med den skillnad, att de fina mergtrådarne här tyckas vara verkliga blodkärl, hvilken åsigt på det högsta bestyrkes af BERTHOLD (*Ueber das Wachsthum den Abfall und die Wiedererzeugung der Hirschgeweihe*) i dess *Beiträge zur Anatomie* &c. Gött. 1831.

sig i celler. Cellerne, jemte de finare grenarne, fylla till en stor del de annars klara interstitierne emellan rörens stammar. Tandbensrörens stammars bredd varierar från $\frac{1}{400}$ till $\frac{1}{1000}$ P. l.; bredden af grenarne blir mindre och mindre, ju flere delningar desse genomgått, och de finaste grenarne voro flere gångor mindre än en tusendedels pariserlinie.

Cellerne, så väl som de finaste grenarne, blifva osynliga, då de tillika med kringliggande delar jemt genomträngas af en klar vätska, och det är ganska troligt, att de rör och celler, som synas i mikroskopet, endast är en liten del af de som verkligen finnas.

Tandbenet afsättes, såsom Cuvier och flere uppgifvit, lager för lager omkring ytan af pulpa, så att det yttersta lagret först bildas o. s. v. Under afsättningen af dessa tandbenslager uppstå sålunda först de yttersta, tätt-liggande cellerne och rörstammarnes periferiska ändar. Under de nya lagrens fortgång fortsättas äfven rörens stammar inåt, så att de i olika lager bildade längderne af samma stammar utgöra ett helt rör utan afbrott; men det synes, som de talrika parallel-böjningarne skulle vara tillkomna under dessa rörens fortsättningar från det ena lagret till det andra. I detta fall har man skäl att antaga en periodisk rörelse i pulpa, genom hvilken de i bildning varande rören under ena tidsrummet flyttades närmare tandspetsen, och under det andra närmare rotändan. Dessa periodiska rörelser i pulpa hafva i sådant fall varit af flere slag. De finaste, undulerade, talrikaste böjningarne, måste vara märken efter ganska korta tidsmomenter i bildningen. De långsträckta böjningarne, af hvilka hvarje fullbildadt tand-

rör endast företer några få, kunna då anses som spår efter andra periodiska förändringar i pulpæ ställning, som föregått under längre perioder under det att de mindre rörelser, som frambringat de korta rör-undulationerne, oafbrutit fortfarit.

En sådan regelbundenhet tillhör egentligen det tandben, som är bildadt, när en tand framkommer genom tandköttet. Det tandben deremot, som bildas sednare, förlorar mer och mer denna regelbundenhet, så att rören i de yttre ändarne af rötterne och den inre tandbensmassa, som fyller det innersta af cavitas pulpæ, visa de mest oregelbundna och olika böjningar. I denna, sist bildade benmassa, visa sig grenarne af rören bäst, just af det skäl att stammar, så väl som grenar, förlorat deras parallelism, ända till den grad att man knappast igenkänner samma bildning. I denna oregelbundna tandbens-bildning visa sig äfven de största cellerne, och här ser man särdeles väl, både rörens ingång i cellerne och inbördes öfvergång i nätlika maskor. Mångenstädes företer denna bildning en så stor likhet med vissa andra benbildningar, att man snarare skulle anse den tillhöra vanligt ben, än tandbenet; från benet skiljes den dock genom rörstammarnes grofhet. — Tandrören i menniskotänderne förete den största regelbundenhet, de finaste rörförgreningar och de minsta, svårast upptäckbara celler.

Hos många djur delar sig pulpa, sedan det yttersta skalet af tandbenet är bildadt (*Bradypus, Trichechus, Esox, Gadus, Anarrhichas* m. fl.). Efter denna delning formeras särskilta lager omkring hvarje pulpæ klyfning. Den tandbens-bildning, som sålunda tillkommer, närmar sig än mer till likhet med en vanlig benbildning. De i trådar utsträckte delningarne af pulpa visa då den

största likhet med mergtrådarne i benen, och ingå i många fall, liksom dessa, laterala förbindelser (*Pristis*, *Gadus*, *Anarrhichas* m. fl.). Hos flere djur, särdeles hos *Trichechus*, visar denna tandbensform den mest omisskänneliga likhet med det egentliga benet. Man ser här mergrör (pulpæcanaler) och mergtrådar (pulpætrådar), omkring hvilka grupper af concentriska lager hafva bildat sig; från dessa utgå strålformigt de fina rören, hvilka i de olika lagren äro liksom hopskarfvade, och i dessa lager ser man åter concentriska rader, eller ringar af celler, alldeles som i ben.

Likheten emellan tandben och verkligt ben är sålunda större, än man vid de första mikroskopiska undersökningarne skulle tro. Den största skillnaden anser jag ligga i bildningssättet. I tandbenet bildas det yttersta lagret först, i benet åter det yttersta lagret omkring hvarje liten mergtråd sist *).

Flera af de cylindriska benen äro likväl ytterst omgifna af concentriska ringar, som omgif-

---

*) I benet har hvarje mergtråd ifrån början samma storlek, som den sedan kommer att bibehålla. De små bencylindrarna, eller lagren, bildas ifrån de ådror, som ligga utomkring mergtrådarne, eller från den åderrika massa, hvari de spridda, så kallade bentrådarne ligga inbäddade. På det att den ihåliga trådbyggnaden i benen skall kunna hänga tillsamman, så ingå de särskilta trådarne och de små, i dem inneslutne, mergkanalerne talrika förbindelser, af hvilka, ett i bildning varande ben får det bekanta retikulära utseendet. Mergorganet i bentrådarne är således, efter min öfvertygelse, ej såsom pulpa dentis det bildande organet i benet; men deremot är det troligtvis af så mycket större vigt för benens conservation. Pulpa dentis är deremot både bildande och conserverande organ för tandbenet. I denna olikhet torde till en del äfven den stora olikheten emellan benen och tänderne böra sö-

va det hela, nästan på samma sätt, som det reguliera, yttre tandbenet hos Wallrossen omgifver den puddingsten-lika substansen. Man skulle i följd häraf kunna säga, att en tand med enkel pulpa vore analog med en bentråd, af det inre, eller med de yttersta, det hela omgifvande, concentriska lagren af ett ben.

Det kan väl knappast sättas i tvifvel, att icke de fina rören i tandbenet, córtical-substansen, benen och hjorthornet, äfvensom de med dem förenade celler, äro *ett eget slags kärl*, och att desse föra en egen, under olika perioder sannolikt olika beskaffad, närande, eller konserverande vätska. Sannolikt afsöndras denna vätska från de kapillär-kärl, som bekläda ytan af pulpa dentis. I benen, der de fina rören öppna sig i mergkanalerne, sker troligen denna afsöndring, sedan de ihåliga bentrådarne redan äro bildade, till en stor del från ytan af de i benfibrernes hålighet inneslutna mergtrådarne, alldenstund just de fina rören samlas strålformigt omkring dem. I Hjort-hornet, der blodkärl till en stor del synas intaga mergtrådarnes och de fina mergrörens ställe, ser man samma fina benkärl utgå strålformigt från väggarne af de fina kanaler, som innehålla dessa blodkärl.

Att de små benrören och cellerne innehålla benjord, ser man af deras hvithet, som försvin-

---

kas, att materien i det förra är underkastad resorbtion och betydlig omsättning, hvilket icke är fallet med tänderne. Hjort-hornet, hvars organisation så mycket liknar benens, sitter en tid qvar utan tillväxt och utan resorbtion. Som bekant är, inträffar fällningen endast hos djur, hvilka hafva fortplantnings-organerne i oskadadt skick; hos castrerade hjortar, fortgår växten allt jemt.

ner när præparatet lägges i utspädd saltsyra, hvarur kalksalter sedan utfällas; då deremot præparatet, efter behandlingen med saltsyra, visar, de förut hvita, opaka, benrören och cellerne alldeles färglösa och klara. Sannolikt äro dessa kalksalter i rören qvarlemnade efter tandbenets första bildning, samt fästade kring rörens och cellernes väggar. I benen deltaga troligtvis de i fråga varande, egna kärlen i det, som det synes, ständiga ombytet af materien; detta kan ej i samma mening vara fallet med tandbenet, då något så beskaffadt ombyte här icke synes äga rum. Hvartill skall då denna vackra byggnad i tandbenet tjena? — Man har ju så många exempel, att naturen utför närbeslägtade delar efter samma plan, och att till följe häraf bildningar förekomma i vissa delar, eller organismer, hvilka hos en del äro af största vigt, då desamma deremot hos andra äro af vida mindre eller ingen funktionel betydelse. Om man sålunda antager, hvad som är högst sannolikt, att de ifrågavarande egna kärlen i benen, under hela eller större delen af ett djurs lifstid, föra safter, som innehålla bensubstansens både fasta och flytande ämnen, så blir deraf icke en nödvändig följd, att samma process äfven skall fortfara under hela lifstiden i tänderne. Tvärtom skulle jag tro, att dessa kärl i tandbenet på sin höjd utöfvat denna fullkomligare verksamhet, under den första perioden af tandens bildning. Emedlertid kan en fortgående lifs-process äfven i tanden, liksom i kristallinsen, icke nekas, ehuruväl den synes äga rum utan ombyte af den fasta materien. Denna lifsprocess måste sålunda underhållas genom ombyte af tandens vätskor. Jag åberopar mig härvid på ett yttrande af Ernst Heinrich Weber,

som daterar sig flere år förr än man tänkte på tillvaron af ifrågavarande, egna kärl: *"so scheinen auch den Zahn Säfte zu durchdringen, welche von den gefässreichen Zahnkeim und von der gefässreichen Haut, die die Zahnwurzel äusserlich umgiebt, abgesondert werden. Diese Säfte mögen, ohne in organischen Canalen zu circuliren, sehr auf die Erhaltung und, wenn sie eine untaugliche Mischung haben, auch auf die Zerstörung der Zahnsubstanz hinwirken können"* (l. c. 1:a B. pag. 217).

Då man betraktar en del mjölktänder, som äro färdiga att fällas, så hafva de ett utseende, liksom de genom den ersättande tandens påtryckning undergått en resorbtion eller tvining i rotändan. Den framskjutande tandens krona synes hafva tryckt sig in uti nämde ända af mjölktanden. Jag har närmare undersökt huru härmed förhåller sig, och dervid kommit till det bestämda resultat, att ingen tabescens, ingen resorbtion, ej heller erosion ägt rum. I de mjölktänder af detta utseende, som undersöktes, befanns rotändan fullkomligen hel, äfvensom den lilla cavitas pulpæ och de djupgående emalj-fåror, som hos Hästen insänka sig ifrån kronan och fyllas med cortical-substans. Deremot kunde jag, af de genomskärningar jag gjort af dylika tänder, öfvertyga mig, att deras rötter få den egna, efter den ersättande tandens krona passande formen derigenom, att de växa omkring nämde tand, så att mjölktandens rötter helt tätt omsluta densamma. För tändernes ändamål erfordras en högre grad af hårdhet än hos någon annan del af organismen, men en hårdhet förenad med samma seghet som benens. De äro bestämda att utstå en nästan ständig tryckning, under ständigt

bruk; men deras, från benen skiljaktiga, egenskap, att icke förtvina, eller angripas genom tryckning, måste således vara ett nödvändigt vilkor för deras ändamålsenlighet. Denna egenskap, som annars blott tillhör hudens hornbildningar, har i tänderna ernåtts derigenom, att de en gång bildade, fasta delarne icke ombytas, men ständigt konserveras genom en, i dess fina rör och celler, till- och afgående saft.

Emaljen företer en vida enklare byggnad, utan både blod- och särskilta kärl; dess byggnad liknar närmast kristall-linsens. Äfven emaljen fordrar sannolikt en organisk saft för dess underhåll, hvilken jag förmodar tillföres den från tandbens-rören och fortskaffas af de tunna hinnväggar, som sannolikt omgifva de särskilta trådarne. Denna substans tyckes ej tillhöra alla tänder, men förekommer i flere fall, då den vanligen saknas på den ännu icke framväxta, eller nyss utspruckna tanden, uti så till sägande rudimentär-form; såsom hos *Anarrhichas Lupus*, *Gadus Molva* och *Phoca annellata*. Ehuru jag ej fann någon emalj på tänderne af *Trichechus Rosmarus*, så förmodar jag dock, att spår deraf finnas på de kronor, som ännu icke undergått någon nötning. (Hos *Halichoerus griseus* finnes en fullständig, ehuru tunn emalj-beläggning).

Hos en del djur bildas emaljen ej allenast inom sjelfva folliculus dentis, utan afsöndras äfven under hela lifstiden från ett litet, ringformigt organ, som nära bottnen af alveolen omger tandens rotända (Haren, Bäfvern m. fl.).

Cortical-substansen förekommer på tänderne af de fleste däggande djur, samt träffas äfven på dem af amphibier och fiskar. (*Crocodilus*, *Balistes*). Den utmärker sig öfverallt, genom en öf-

vervägande rikedom på benceller och mindre continuerade, i allmänhet finare, ofta helt irreguliera benrör. Den bildas hos en del djur (Elephanten, Hästen, Oxen o. fl.) förnämligast inom den ännu slutna folliculus dentis, såsom emaljens yttre beklädnad; men äfven hos dessa djur afsöndras den hela lifstiden igenom, ifrån den hinna, som inom alveolen omgifver tandens infällda del. Hos de fleste djur med enkla tänder, liksom hos menniskan, utgör den endast en beläggning omkring den delen af tanden, som icke är emalj-beklädd. Hos *Bradypus*, som saknar emalj, bekläder den hela tanden.

Dess afsättning omkring rotändan af tanden blir i samma mån starkare, som cavitas pulpæ blifvit tillsluten, och pulpa sjelf i sammanhang dermed förminskats. De fina benrören i cortical-substansen ingå i då omedelbara förbindelser med bencellerne och benrören i tandbenet, så att detta sednare äfven utifrån kan erhålla de, för detsamma nödvändiga safter, sedan pulpa så godt som upphört att existera. Hos vissa djur företer cortical-substansen äfven gröfre kanaler, hvilka hafva ungefärligen samma tjocklek, som merg-kanalerne i benet. I den cortical-substans, som på en del tänder tillsluter den annars öppna ändan af cavitas pulpæ, öppna sig dessa rör inåt nämde cavitet, och innehålla de blodkärl, som tillhöra sjelfva pulpa. De gröfre rör, som finnas på den, utom tandköttet belägna, blottade cortical-substansen, syntes tomma, och äro troligen endast lemningar af blodkärl, som varit verksamma under densammas bildning. Det är emedlertid troligt, att de egna, fina rören och cellerne, äfven i denna substans underhålla ett ombyte af särskilta, från blodet af-

söndrade vätskor, hvilka troligen i den del, som är utom alveolen, uppstiga i de fina rören och cellerne, ungefärligen såsom safterne i en växt.

Då tandbenet, som bekant är, bildas i lager inifrån utåt, så att det vidaste och yttersta lagret först afsättes, så sker afsättningen af cortical-substansen i en motsatt riktning. De innersta, närmast tandens yta belägna lagren bildas här först, och de yttre sednare. Med den egentliga vinstenen har cortical-substansen ingen likhet; ett ibland de bästa bevis på vinstenens egenskap af verkligt concrement är dess ymniga afsättning på artificiela tänder.

TAB. I. (IV).

Fig. 1. En tvåknölig kindtand af en vuxen menniska, skuren i en riktning utifrån inåt, långsåt cavitas pulpæ, samt 4 gångor förstorad i längd.

aa cavitas pulpæ, i hvilken man med förstoringsglas ser öppningarne af tandbensrören.

bb cortical-substanten, som omger roten ända upp till gränsen af emaljen. *cc* emaljen. I sjelfva tandbenet synas de större parallel-böjningarne, äfvensom läget af rörstammarne *a** *a**.

Fig. 2. En liten fläck af samma, med terpentin-fernissa öfverdragen tandskifva, sedd under 350 gångers linear-förstoring. Man ser rören *AAAAA* innehålla ett pulverformigt, klumpigt ämne. De äro regelmässigt- och tätt undulerade; grenarne synas ej till följe deraf, att fernissan i dem inträngt.

Fig. 3*a*. En tvär genomskärning af kronan på en dylik tand, i hvilken öfversta ändan af cavitas pulpæ äfven blifvit afskuren och sedd under svag loupe. De närmast denna liggande stamrören *aaa* äro tvärt-, de yttre snedtafskurne.

Fig. 3*b*. En liten fläck af samma skifva, sedd under 350 gångors linear-förstoring. Man ser till höger de runda öppningarne af rören *eee ff*, med väggar af en egen substans. De åt vänster liggande rören *hh ii aa* äro snedt afskurne, till följe af deras utåt sträckta läge.

Fig 4. Samma stamrörs läge i en 5 gångor förstorad, tvär afskärning, nära roten af en dens bicuspis. De mörka fläckarne i denna figur utmärka ställen der benet var särdeles hvitt, och mindre genomskinligt, än i de ljusare, mellan liggande fläckarne.

Fig. 5. En transversel afskärning nära roten af en äldre persons ögontand, som hade en ovanligt tjock beläggning af cortical-substans. *a* cavitas pulpæ. *a** tandbenet. *b* cortical-substansen.

Fig. 6. En kindtand af en gammal ko, som helt och hållit varit öfverdragen af cortical-substans, hvilken på en del blifvit borttagen. Denna cortical-beläggning tilltager i tjocklek emot rotändan; *a* emaljen. *bb* cortical-substansen.

Fig. 7. Längd-genomskärning af en ännu ofullkomligt utbildad framtand, tagen ur folliculus, i hvilken den ännu var innesluten. Genomskärningen är ärnad att förete ställningen af emaljens fibrer, äfvensom att visa, det en del af de figurer, hvilka i samma substans vid mindre förstoring synas, härröra från parallel-böjningar af trådarne. *aa* emaljen. *bb* tandbenet. *ccc* de små fördjupningar och spetsar i ytan af tandbenet på hvilka emalj-trådarne hvila. *dddd* bruna parallela strek. *d** parallel-böjningar af tandbens-trådarne i samma strek.

Fig. 8. Emalj-trådarne sedda från sidan, under en 350 gångers linear-förstoring. *aaaa* emalj-trådarne. *bbbb* tvärstrek på desamma.

Fig. 9. Ett ställe af emaljens yta, der man ser trådarne från deras 6-kantiga ändar. *aaaa* tvenne starkare utmärkte, mörka, krokiga springor, hvilka följa fogningarne af de sexsidiga trådarne.

TAB. II. (V)

Föreställer tandbensrör, med deras olika sätt att förgrena sig hos åtskilliga djur, och sedda under stark förstoring mot mörk botten.

Fig. 1*a*. Innersta delen af tandbensrören af ett två-årigt barns framtand, straxt vid samma rörs början i cavitas pulpæ, för att visa deras första delning.

Fig. 1*b*. Yttre delen af rören i samma tand, visande deras finare förgreningar, hvilka mest vända sig mot kronan.

Fig. 2*a*. Yttre delen af tandbensrören i en framtand af den allmänna Haren.

Fig. 2*b* en rörstam af samma tand.

Fig. 3. Yttre delen af tandbensrören i framtanden af en fullvuxen Häst, för att visa de talrika cellerne, i hvilka de fina rörändarne sluta sig. De tätt liggande cellerne bilda de fina, concentriska, parallela linierne i detta tandben.

Fig. 4. Tandbensrören i en tand af *Delphinus Delphis* i närheten af cavitas pulpæ, för att visa en grupp af oregelbundna, större benceller och anastomoser, uti en af

de ovala fläckar, hvilka liksom tryckt sjelfva de reguliera rörstammarne till sidan. Dylika irreguliera cellgrupper träffas i tänderne af flere däggdjur och äfven i det innersta af fyllda menniskotänder.

Fig. 5. Tandbensrören hos *Python bivittatus*, hvilkas grenar afgå från den sidan af stammarne, som är vänd åt rotändan af tanden.

Fig. 6. En tandbensrör-stam med dess förgreningar i tanden af *Squalus cornubicus*.



Undersökning af de räfflor, hvaraf Skandinaviens berg äro med bestämd riktning fårade, samt om deras sannolika uppkomst;

af

N. G. SEFSTRÖM.

Flera Svenska Bergsmän, bland hvilka företrädesvis må nämnas Tilas, Bergman, Cronstedt, v. Swab, hafva anmärkt att berghällar funnits räfflade, utan att de deråt lemnat annan uppmärksamhet, än såsom ett här och der inträffande fenomén. Händelsen har äfven fört min uppmärksamhet derpå, och jag har funnit, att dessa räfflor tillhöra allmänneligen ytan af våra berg, och iakttagas öfverallt, der denna är, eller blifver, blottad och väl rengjord.

Under det jag någon tid var sysselsatt, att handleda Bergs-skolans elever i nivellerings- och mark-scheideri-arbeten i grannskapet af Fahlugrufva, erböd sig ett ypperligt tillfälle till iakttagelser af dessa räfflor, af den orsak att berghällarne der på flera ställen äro obetäckta, och att röken från de grufvan omgifvande rostugnarne förhindrar all vegetation af mossor derpå. Det visade sig nemligen här, att de alla hafva en gemensam hufvudriktning, gående med små variationer från norr mot söder. Då jag jemförde

denna riktning med den erfarenhet vi här hafva, att porfyr från Elfdalen, beläget nordligt från Fahlun, anträffas i mer eller mindre afrundade stycken kring Fahlun, och den bland bergsmän hos oss allmänna sägen, att till de lösa stenar, som tydligt hafva varit delar af någon fast klyft, skall denna ursprungliga klyft sökas norr om det ställe der dessa stenar ligga, och med den uppgift, att granit- och kalkstens-stycken anträffas i Pommern och Mark-Brandenburg, hvilka bära stämpel af att härröra från Skandinaviska granitberg och från de kalkstenslager i Westergöthland, som tyckas i någon tidpunkt af jordens tillvaro hafva blifvit våldsamt lösryckta, och bortförda, med qvarlemning af endast de delar deraf, som en öfverliggande basaltmassas tyngd qvarhållit: så syntes mig deraf kunna dragas den slutsats, att alla dessa omständigheter stå i samband med någon allmän geologisk tilldragelse, hvaraf dessa räfflor kunde vara qvarstående märken. Utgående från en sådan åsigt, beslöt jag att söka utforska, huruvida dessa räfflor förekomma öfverallt på våra berg, och om deras riktning är öfverallt lika, samt (om den icke befanns enahanda) beskaffenheten af de variationer som äga rum, och de omständigheter under hvilka de förekomma.

Af embetsgöromål för en tid inskränkt till endast närmaste omgifningen af Fahlun, har jag der minutiöst undersökt bergräfflorna och vunnit dervid resultat, som anvisat en plan för de forskningar, hvilka jag sedermera dels sjelf haft tillfälle att anställa i andra trakter af Sverige, dels kunnat få utförda af för ämnets utredning nitiska och med goda kunskaper dertill utrustade elever af Bergs-skolan. Det är resultaten af dessa un-

dersökningar jag nu har äran öfverlemna till Kongl. Academien, i den afsigt, att forskningar i ämnet må äfven af andra blifva anställde på orter der de hittills icke kunnat utföras, och jag skall dervid fästa uppmärksamheten på de förfaranden jag iakttagit för att, så mycket möjligt var, icke missledas af alltför stora observationsfel. — Jag skall först beskrifva mina undersökningar i Fahlutrakten, och i det hela ge åt framställningen af försöken den gång, omständigheterna föranledt mig att följa. Det är omöjligt, att göra framställningen tillräckligt klar och ge något lif åt detaljerna, utan att i förhand meddela några ord om den gissning rörande fenomenets orsak, som gifvit undersökningen sin ledtråd, och som sätter läsaren i tillfälle att uppfatta detaljer, hvilka utan denna ledtråd skulle synas af föga vigt.

De förhållanden jag iakttagit leda nemligen till den förmodan, att en massa af större och mindre stenar, sand och grus genom vatten blifvit rörlig och framflutit öfver bergens ännu blottade yta, hvarigenom dessa stenar, i farten rullade mot hvarandra, gifvit upphof åt de runda stenar, som, hopade på hvarandra, ligga samlade i de långsträckta högar, hvilka vi kalla åsar, och af hvilka de tyngsta, mindre benägna att omvältas, under påtryckning af den ofvanpå liggande stenmassans ofantliga vigt blifvit släpade öfver och omkring ytan af bergen och fårat den, likasom en polerad yta af marmor fåras af sandkorn, dem man under påtryckning af fingret i en fortgående rak led förer öfver marmorns yta. För att beteckna denna förmodade geologiska tilldragelse, skall jag kalla den *Rullstensflod*, af det namn *Rullsten* (Gerölle), hvarmed vi utmärka de

rullade stenarna, till skillnad från *Jordsten* (Geschiebe, Blocs erratiques), hvarmed man förstår de stora lösa, på jordens öfversta yta omedelbart lägrade, föga eller alldeles icke rullade stenblock, hvilka allmänt anses hafva blifvit förda till sina närvarande lägerställen af en helt annan tilldragelse.

Ville man åt rullstensfloden gifva ett vetenskapligt namn härledt från grekiskan, passande för alla språk, kunde den kallas den *petridelauniska* floden af πετρίδιον, liten sten, och ἐλαύνω jag vältrar fram.

§ 1.

Om rullstens-räfflornas riktning.

Vid de undersökningar, jag haft tillfälle att anställa flerstädes å Svenska berg, har det visat sig, att nordliga sidor af uppstående hällar och berg äro alla afrundade, saknande kanter och hörn, då deremot på södra ändan skarpa kanter och hörn stå qvar, vittnande om en föga förändrad brottyta, efter de geologiska tilldragelser som sönderspräckt och högre uppskjutit bergen, och emellan dessa motsatta skapnads-förhållanden gå räfflorna rakt öfver bergen, likasom hade den uppstående nordligare delen af berget gjort floden ett motstånd, hvaraf följden blifvit afslipning; då deremot vid södra ändan massan fortsatt sin väg, utan att i fallet äga tillfälle att afnöta och fåra denna stupande yta, som derifrån skyddades af kastkraften hos den framrusande floden.

För att ge ett begrepp om mina första forskningar till utrönande häraf, har jag bifogat ritning öfver en bergfast klippa nära intill och vester om Fahlu-grufva, både i plan och genomskärning.

skärning. Den finnes å *Pl. VI.* Nedre kanten 4°,4 af genomskärningen *fig. 1* ligger, lika med jordytan. Dess höjd ser man af samma figur, då man vet, att afståndet emellan hvar och en, af de å genomskärningen horisontelt dragne linierna 3,5, 3,5; 3°,3; 2,5, 2,5; är ½ Svensk fot. Ändan *K* ligger vänd åt norr, ändan *I* ligger åt söder, hvaraf bekräftas, det som redan är anfördt, nemligen, att på norra sidorna äro kanterna bortstötta, då de deremot stå qvar på södra sidan.

Detta synes äfven af *fig.* 2, som visar samma klippa i plan. Den nära toppen utmärkte punkten ♁, är en märkpunkt, gjord för grufvans markscheider-kartor. De omkring denna punkt dragne ovalformiga linierna, utmärka de ställen på klippans yta, som ligga 0,5; 1,0; 1,5; 2 fot o. s. v. under ♁. De motsvara samma linier på genomskärningen, hvilken är tagen efter linien *IK*, samt gifva ett bestämdt begrepp om klippans form. Af denna figur ser man ännu tydligare, att alla hörn på den norra eller rättligen nordvestra sidan äro afnötte, samt att de hvassa kanterna stå qvar på den sydöstra sidan. Der finnas också icke några räfflor, utom på öfre ytan af klipporna *L* och *M*, hvilka ligga, äfven bergfaste, 2 till 2,5 fot under ♁.

De på *fig.* 2 satte pilarne utmärka räfflornas direktion, hvilken dessutom är med strek angifven samt påskrifven, sådan den omedelbarligen blifvit afläst på kompassen, då den linie å graderingen, som förenar 360° eller 0° och 180° blifvit lagd parallel med räfflorna *). Re-

*) Graderne på kompassen äro nummererade ifrån norr åt öster, rundt om, åter till norr. 90° står således i

dan deraf ser man, att på en så liten klippa, som denna är, nemligen icke 30 fot lång, afvika räfflorna betydligt i direktionen ifrån hvarandra.

De räfflor, som börja vid *K* samt sluta vid *I* och gå efter högsta ryggen af klippan, följa alla samma direktion, såsom vore de dragne efter en linial, och kunna således anses såsom *normala*. Ställer man sig deremot på norra sidan om klippan, eller derifrån rullstensströmmen kommit, med ansigtet vändt åt söder, så finner man, att räfflorna på vestra sidan afvikit åt höger, då de deremot på den östra sidan afvikit åt venster. Att denna olikhet icke är en tillfällighet, inser man lätt, ty då den uppstående klippan gjorde ett orubbligt motstånd emot den påstötande strömmen, så måste denna sistnämda ovilkorligen afvika åt ömse sidor, och det vore i sanning vida obegripligare, derest räfflorna ej devierade så, som de nu göra. Allt detta faller sig således ganska naturligt, samt är ett ytterligare bevis, att rullstensströmmen gått ifrån norr till söder, samt att den omöjligen har varit gående tvärtom. Denna deviation åt båda sidor gäller dock förnämligast om de räfflor, som äro på den norra ändan af klippan, på båda sidorna om den normala. Då deremot sidoräfflorna komma upp på sidorna om punkten *δ*, så närma de sig till den normala direktionen. Äfven detta faller sig naturligt såsom en följd deraf, att rullstensströmmen gått ifrån norr till söder.

öster, 180° i söder, 270° i vester och 360° eller 0° i norr. Detta nummereringssätt är till undvikande af ovisshet bäst. Eljest händer det lätt, att man misstager sig om öster och vester, emedan nålen visar åt öster, då räfflorna ligga vester om norrstrecket.

Deremot är den deviation, som räfflorna göra vid *a* och *b*, samt på de söderom den större klippan liggande hällarne *L* och *M*, i förhållande till de normala, sådan, att den synes mindre förklarlig. På hällarne *L* och *M*, skulle man kunna anse rörelsen hafva varit af samma beskaffenhet, som vattnets uti en flod, då det bakom en udde gör en hvirfvel, *återbära* eller *ida* som den kallas. Sådant får man äfven på åtskilliga ställen se, t. ex. nära Skyttgrufvan, men på detta ställe, hvarom nu afhandlas, utgör denna ej en tillfyllestgörande orsak, och kan icke gälla för punkterna *a* och *b*. För att få detta närmare utredt, lät jag jordrymma vid vestra sidan, som låg till en stor del betäckt af grus. Fenomenet framträdde då tydligare, samt visade, att denna deviation är fastmer att anse såsom en strömmens återstudsning ifrån den på vestra sidan varande höjden; ty då jag på marken å denna sida, ifrån norr, stakade en horisontel linie, i niveau med punkten *b*, så gick denna staklinie, icke åt söder utan åt sydost, och ungefär i den riktning som linien *FG*. Det är således påtagligt, att landhöjdens läge dertill varit orsaken. Likväl är det ej otroligt, att äfven en annan omständighet dertill kunnat bidraga. Alla förhållanden visa nemligen, att den omtalta rullstensströmmen haft en betydlig fart, på sätt som framdeles kommer att göras sannolikt. Om så är, så måste bakom en klippa, sådan som denna, en sort sugning uppkomma, af den art, som Venturi m. fl. observerat i hydrauliken, och följderna deraf borde blifva sådana, som de nu förekomma vid södra ändan af denna klippa.

Äfven här ser man att räfflorna, t. ex. på östra sidan, som är ganska brant, gå, på det

sätt som förr är anmärkt, icke rakt uppför och utför, utan nästan horisontelt efter sin gifna direktion.

Sådane klippor som denna, finnas mångenstädes; men nära Askersund, $\frac{1}{8}$ mil derifrån söderut, till venster om vägen emot Stjernsund, finnes en som är utmärkt vacker, af den anledning nemligen, att, på dess södra sida, är ett stort stycke, som ligger emellan två horisontela aflossningar, något utskjutit utur sitt ursprungliga läge; men kraften har ej varit nog stor, för att fullkomligt lösslita detsamma, samt fortskaffa det längre bort. Det sitter till vägs, som grufarbetare yttra sig, men har kilat fast sig, så att det ej kunde lösslitas utan användande af en större kraft. Detsamma som gäller om räfflornas direktion i smått, på denna och dylika klippor, detsamma har jag äfven sett besannadt, då jag betraktat *klippor i större skala* eller *berg*.

För att upplysa detta, har jag under Bergsskolans elevers öfning afmätt en betydlig trakt häromkring Fahlun, och har med begagnande af grufvans och andra kartor, deröfver fått en karta, hvilken härhos bifogas (*Pl. VII*). Derpå äro, på grund af gjorde nivelleringar, de linier utsatte, som på marken ligga för hvar 10:de fot, i afvägning, öfver sjön *Runns* vattenyta. Dessa linier äro således här utsatte efter samma åsigt, som å ritningen öfver klippan å *Pl. VI*, samt gifva, utan någon profilritning, det erforderliga begreppet om jordytans konfiguration, på det ställe hvarom nu är fråga. Nivelleringar hafva likväl ej hunnit utföras öfver mer, än den bergshöjd på hvars sluttning grufvan ligger; men på det att man må kunna se huru denna höjd ligger i förhållande till de närmast omgifvande, så

har Hr H. Wegelin, som noga studerat trakten häromkring, på vanligt rekognoscerings-sätt, utsatt dessa höjder, samt har transporterat dem hit ifrån sina egna kartor.

Det första jag i detta afseende företog, var att se om kompassen förvillades af någon malm å denna trakt. För detta ändamål undersöktes nålens direktion, på flere ställen, å de många uppstakade, raka profilerings-linierne, på det sättet nemligen, att dioptrarnes sigtlinie inriktades efter staklinien, och observation gjordes å nålen, för att se, om den å alla ställen på samma linie utvisade samma gradtal. Vid liniernas afskärningspunkter kombinerades observationerna. Dervid erfor jag ej sällan, att kompassen i närheten af koppargrufvorne afficierades af den magnet-kis, som malmen innehåller; men då detta aldrig gjorde en half grads ändring å den kompassnål som jag begagnade, så har jag icke derpå fästat något afseende *).

Den höjd, som här bäst egnade sig till undersökning, i den afsigt som nu är i fråga, är just den, vid hvars norra sluttning grufvan ligger, emellan Fahlu-å på östra sidan, samt sjöarne Önsbacksdammen och Wällan på den vestra. Denna höjd har tre toppar, som visa tydliga räfflor. *Grufrisbergstoppen* längst i vester, *Pilbobergstoppen* emellan, samt *Galgbergstoppen* östligast. På alla sidor om denna höjd finnas hällar, med någorlunda tydliga räfflor, med undantag af södra sidan, der man endast vid toppen träffar någon mindre tydlig häll, ty eljest är det fasta berget, åt denna led, öfvertäckt med en

---

*) Vid grufletning kunde sådant dock förtjena uppmärksamhet.

massa af sand, grus och rullsten, som utsträcker sig till en lång ås, hvilken tiden ej tillåtit att nivellera. På de flesta ställen äro räfflorna så tydliga, att deras direktion, på en längd af 10 till 20 fot, ofta var alldeles rak, samt kunde på en half grad nära med säkerhet bestämmas. Sällan var man osäker på en hel grad. I sådana fall togs medeltalet af flere observationer, eller ock anföras de olika räfflorna, om de syntes variera.

Resultaten af observationerna äro följande; och anföras här sådane, som de blifvit afläste på kompassen.

	Räfflorna enligt Kompassen.
Grufrisbergstoppen . . .	$9\frac{1}{2}$° till $10\frac{1}{2}$°
Pilbobergstoppen	10° till $10\frac{1}{2}$°
Galgbergstoppen	10°

Anm. På dessa tre toppar hafva således räfflorna samma direktion.

Norra foten af Grufrisbergs- och Pilbobergs-höjden har tydliga, men varierande räfflor:

a) Ofvanför Gammelbergs- eller Tallbacksdammen . .	$7\frac{1}{2}$°, 10° till $11\frac{1}{2}$°
b) Nedanför Tallbacksdammen eller Krondiket	9°

Anm. Räfflorna hafva således här i medeltal (ty $7\frac{1}{2}$° observerades blott på ett enda ställe) samma direktion som på topparne.

Nordvestra och vestra sluttningen af samma höjd.

a) vid Wällans hålldam . .	$9\frac{1}{2}$°
b) Längre i söder . . .	$8\frac{1}{2}$°
c) Ännu längre i söder samt närmare till toppen . . .	9°

Räfflorna enligt Kompassen.

Anm. Räfflorna afvika således här något åt höger, ehuru obetydligt, emedan en större bergshöjd ligger emot på södra sidan om sjön Wällan; på sätt kartan visar.

Nordöstra sluttningen af samma höjd.

a) Nära Ingarfsdammen, samt de nya grufve-försöken vester om Storgrufvan	$12\frac{1}{2}°$
b) Hällen högre upp i backen, eller den klippan, som uti det föregående är beskrifven; dess rygg	$15\frac{1}{2}°$
c) Flere hällar ännu högre upp	16°
d) En sned, slät häll uti aflopps-grafven ifrån Fredriks Konst-hjul-hus	43°

Anm. Räfflorna afvika således här ganska betydligt åt venster; om man nemligen ställer sig norr om bergshöjden, samt vänder ansigtet åt söder. Alla de anförda ställena ligga likväl nära foten. Då man kommer högre upp, så afvika de mindre, samt återtaga den normala direktionen.

På Östra sluttningen nära toppen .	10 till $10\frac{1}{2}°$

Af det anförda skulle man således kunna anse sig berättigad, att draga den slutsatsen: *att räfflorna, i afseende på deviationen å ett större berg, följa samma lag, som å en mindre klippa*, på sätt redan är berättadt. Detta har jag äfven på alla andra ställen sett bekräftadt. Likväl är det nödvändigt, att observationerna göras med omtanke, och ehuru lätt detta i sjelfva verket är, så erfordras dock dertill en längre öfning.

§ 2.

Några observanda vid bestämmandet af räfflornas direktion.

Då jag i början ville observera räfflor, hände det åtskilliga gånger, då jag återkom till samma trakt, samt ej hade behållit i minnet det ställe der de förr observerades, att olika resultater erhöllos; icke mycket varierande, men likväl större, än att räfflornas otydlighet på någotdera stället dertill kunde vara orsaken. Vid närmare granskning, befanns felet uti de flesta fall ligga deruti, att ej tillräcklig uppmärksamhet lemnades åt belägenheten af det ställe, som observerades, samt om räfflorna der voro normala eller icke. Det vill med andra ord säga: om de observerade räfflorna i sin fortgång gingo öfver toppen af den höjd, hvarå de observerades, eller, om de gingo öfver östra eller vestra sluttningen. Så länge som observationerna skedde här omkring Fahlun, var det endast nödigt att tillse, att observationen gjordes, antingen på höjdens topp eller också å den norra sluttningen; men då, å andra orter, det befanns, att räfflorna ej alltid gå så nära från norr åt söder, så blef det också angeläget, att söka en annan ledning för att göra observationerna säkra. Af sådan anledning öfvergaf jag, att fästa uppmärksamheten å väderstreket, utan sökte i dess ställe, att först så nära som möjligt, genom åskådning af terrängen, betraktande af kartan och genom underrättelser samlade från i orten bekanta personer, skaffa mig ett redigt begrepp om den i fråga varande bergshöjdens konturer. Sedermera gafs ingen annan utväg, än att på alla möjliga ställen observera räfflorna, samt anteckna dem;

hvarefter jag, med kompassen inriktad på kartan, lagd parallelt med ortens norr- och söderstrek, lätt fann hvilka räfflor, vid bergsfoten, passera öfver dess topp. Den sida af berget, der dessa finnas, kallar jag *stötsidan*, i den hypotes, att rullstens-floden stött deremot, och den andra motsatta sidan af berget kallas *läsidan*. Efter vunnen inöfning, särdeles då jag vid observerandet icke befann mig omgifven af för högväxt skog, så utröntes snart, hvilken sida af en mindre höjd, af åtminstone ej mer än 1 mils sträckning, var dess stötsida. Antager man sig alltid såsom betraktande bergshöjden från denna sida, så blir motsatta alltid läsidan och de öfriga två: den *högra* och *venstra;* den förra i hänseende till det ungefärliga väderstreket den vestra, och den sednare den östra.

Iakttages detta, hvilket likväl ej alltid kunnat ske under resor, igenom förut ej kända trakter, så har jag någorlunda säkert kunnat uppsöka de normala räfflorna på en höjd, om nemligen några räfflor der varit synliga, och på det sättet någorlunda säkert få reda på räfflornas hufvud-direktion. För redighetens skull bör noga skillnad göras emellan en höjds *normal-räfflor* och *sido-räfflor*, och vid dessa sednare emellan *sido-räfflor åt höger* och *sido-räfflor åt venster*.

Likväl fann jag härvid en sak af vigt att observera, den nemligen: att *samma räfflor kunna vara normal-räfflor såsom tillhörande en mindre bergshöjd, men tillika sido-räfflor i afseende på en annan större höjd*, som ligger i grannskapet. Således äro de räfflor, som gå efter ryggen å den afritade klippan (*Pl. VI*), och som enligt kompassen hafva $15\frac{1}{2}°$, normal-räfflor på klippan, men sido-räfflor till venster, såsom tillhörande Pilboberget. Derföre bör erinras, att

Normal-räfflor å en klippa kunna vara sido-
räfflor på ett berg;
Bergets normal-räfflor, vara en större bergs-
höjds sido-räfflor, samt att
En större bergshöjds normal-räfflor troligen
kunna vara sido-räfflor å landthöjden.

Äfven på ett slätt fält, der räfflorna eljest merendels gå fullt parallelt, träffar man sidoräfflor från ett i grannskapet varande berg, hvilket t. ex. är händelsen, då man på Vestgöthaslätten nalkas intill Hunneberg eller Kinnekulle, och hvarpå man då äfvenledes bör gifva akt, så att man ej tillerkänner dem mer än vederbörlig voterings-rätt, för bestämmandet af räfflornas direktion i ett allmännare hänseende.

En annan omständighet, hvarpå man äfven vid tydliga räfflors bestämmande, bör gifva akt, är bergets textur, ty denna är ofta icke utan inflytelse på deras direktion. Om nemligen bergets skrifning kommer att gå uti nära samma strykning som räfflorna, samt bergarten är randig, af omvexlande hårda och lösa bergarter, så har jag tyckt mig märka, att räfflorna följt bergartens strykning. Hvad jag är viss på, och har ofta sett, är att det skett i smått; men jag är likväl osäker om det sker i stort. Äfvenså är bergets textur af inflytelse på sidoräfflorna, ty om denna är grofkornig, så att ytan ej antager slipning och blifver slät, så förorsakas deraf en större friktion mot rullstensströmmen, hvilken till följe deraf får en större deviation.

En *tredje* omständighet vid räfflors bestämmande, är, då de finnas på en hård bergart, som antagit fin slipning, att man ställer sig på en sådan sida, att man har dem riktigt upplyste, så att de genom skifte af dagrar och skuggor

falla i ögat. Det är oftast ändamålslöst, att göra observationer sedan det blifvit skumt, ty redan innan man upphört att kunna urskilja graderingen på kompassen, hafva fina räfflor upphört att vara synliga *).

Nästan allestädes i den södra hälften af Sverige äro bergen af så hård art, att de antagit rediga räfflor. Sådane finnas häromkring Fahlun, samt norr ut till Siljan; vid Stjernsund; nästan allestädes i Roslagen; söder om Sala; omkring Arboga; emellan Linköping och Åtved; omkring Ronneby, Wimmerby och Eksjö; på Tiveden, ifrån Mariestad till Kinnekulle; på Billingen, samt ifrån Lidköping till Wenersborg. Säkrast träffar man goda räfflor på klippor, som varit skyddade för luftens åverkan, såsom uti gropar der väggrus hämtas, på åkerfält, samt å sjöstränder; och framför allt vid hafsstränder-

*) Föröfrigt bör man, vid bestämmandet af räfflornas direktion observera, om fina och grofva räfflor äro blandade om hvarandra, samt om de äro parallelt löpande eller om de afvika från hvarandra. I den sednare händelsen, bör direktionen bestämmas i enlighet med de finare räfflorna, emedan dessa hafva, utan afvägar, åtföljt flodens riktning; hvaremot de gröfre räfflorna äro spår efter stora rullstenar, som med något hörn, med mer än vanlig häftighet stött emot, eller skurit i den fasta bergshällen; och då det sällan kunnat inträffa, att detta hörn legat rakt framför centrum gravitatis på denna större sten, så ser man äfven som oftast, i synnerhet på grofkornigare bergarter, att de grofva räfflorna, gå i kroklinier, ömsom åt höger, ömsom åt venster, öfver de fina räfflorna. På hårdare stenarter, såsom på porfyr och trapp kröka de mindre. Af detta skäl träffar man räfflor på Billingens af volkaniska hårda bergarter betäckta höjd, som äro af en förundransvärd regelbundenhet.

na, der klipporna nyligen, under vattuminskningen eller landets höjning, blifvit blottade.

Likväl händer ock understundom på stora trakter, t. ex. uti nordvestra delen af Östergöthland, samt söderut efter landsvägen förbi Westervik, att bergen antingen bestå af sådane bergarter, som ej antagit räfflor, eller att dessa genom vittring blifvit under tidernas lopp förstörde. På händelser af den sednare sorten hafva vi exempel här nära Kårarfvet, der gneisen är bortvittrad och der körtlar af qvarts, som äro vackert räfflade, qvarstå 3 till 6 linier öfver gneisens yta.

Der ingen tydlig räffla är synlig, har jag likväl, med tillhjelp af en långvarigare öfning kunnat, uti de flesta fall, samt å sådane klippor, som höja sig öfver den öfriga jordytan, bestämma räfflornas direktion, med tillförlitlighet inom 3° till 10°.

För sådant ändamål har jag noga iakttagit:

1:o Stötsidan, för att utreda hvilken del deraf stått rakt emot rullstensströmmen, hvilket vanligen plägar synas på klippans skapnad, samt de större fördjupningar, som deruti blifvit inskurne på de ställen der lossnor förekommit;

2:o Läsidan, der man äfven lätt urskiljer det ställe, hvarest kanterna stå hvassast qvar, samt visa att de företrädesvis varit, som man säger, i lä; samt den direktion i hvilken stycken blifvit lösstötta; och

3:o Håligheterna på ytan, efter bortstötta skärfvor; hvarvid ofta varit möjligt att tydligt urskilja, i hvilken direktion skärfvorna utskjutits.

Öfning och omsorg, kunna på sådant sätt skaffa rätt goda observationer, samt angifva de

normala räfflornas gång, hvarvid alltid måste tillses, om de möjligtvis äro sidoräfflor, tillhörande en större, i grannskapet varande höjd.

Vid några tillfällen har jag tyckt mig finna, att under sådane omständigheter, den säkraste ledningen gifves af stötsidan, hvilket t. ex. var händelsen vid mina observationer kring Norrtelje; deremot har vid andra tillfällen, t. ex. i trakten vid Medevi, läsidan tydligare ådagalagt hvartåt rullstens-strömmen gått. På det sednare stället är man likväl icke säker inom 8 grader, dels af den anledning, att bergarten är i hög grad grofkornig och spröd; dels äfven derföre, att hela trakten är uppfylld af smärre branta bergkullar, hvilka göra räfflornas direktion i stort, nästan obestämbar. Detsamma inträffar äfven ifrån Söderköping till nära Kalmar, och osäkert synes det vara, om det icke är bergartens textur, som gifvit yttersta anledningen till landets bergighet i smått, samt dermed följande osäkerhet i räfflornas direktion. Straxt söder om Döderhults kyrka förekommer dock till venster om vägen en väl räfflad häll.

§

Iakttagelser af Rullstens-Räfflornas *) i den södra hälf-

FÖRSTA AFDELNINGEN.

I trakten omkring Fahlun.

A. *Höjderna söder om Grufvan, eller den höjd vid hvars fot Grufvan ligger:*

Toppen af Grufrisberget . . . .
Toppen af Pilboberget . . . . .
Toppen af Galgberget . . . . .

På norra sluttningen af Grufrisbergs- och Pilbobergs-höjden:

a) vid Gammelbergs- eller öfre Tallbacksdammen, flere hällar . . . . . .

b) nedanför Krondiket . . . . .

På västra sluttningen af Grufrisbergs- och Pilbobergs-höjden:

a) vid Wällans hålldam . . . .

b) Längre i söder efter Wällans strand, nedom Göthgården . . . .

c) Ännu längre i söder, på vägen åt Grufriset

På östra sluttningen af Grufrisbergs- och Pilbobergs-höjden:

a) Nära Ingarfsdammen vid Grufbacksgårdarne . . . .

b) Hällen högre upp i backen, nemligen den som har markscheiderpunkt, och är profilerad (ryggen) . . . .

*) Öfverallt i Södra Sverige hafva rullstenarna förts ifrån tingen åt sydost eller sydvest. Detta är utsalt uti sydöstligt, och W. att rullstenarna gått sydvestligt. grader det varit åt den ena eller andra sidan.

3.

riktning, i hänseende till väderstreket ten af Sverige.

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
+ *M* på			
$9\frac{1}{2}^{o}$ à $10\frac{1}{2}^{o}$	$16\frac{1}{2}^{o}$	26^{o} à 27^{o}	Ö.
10^{o} à $10\frac{1}{2}^{o}$	$16\frac{1}{2}^{o}$	$26\frac{1}{2}^{o}$ à 27^{o}	Ö.
10^{o}	$16\frac{1}{2}^{o}$	$26\frac{1}{2}^{o}$	Ö.
$7\frac{1}{2}$, 10 à $11\frac{1}{2}^{o}$	$16\frac{1}{2}^{o}$	24^{o}, $26\frac{1}{2}^{o}$ à 28^{o}	Ö.
9^{o}	$16\frac{1}{2}^{o}$	$25\frac{1}{2}^{o}$	Ö.
$9\frac{1}{2}^{o}$	$16\frac{1}{2}^{o}$	26^{o}	Ö.
$8\frac{1}{2}^{o}$	$16\frac{1}{2}^{o}$	25^{o}	Ö.
9^{o}	$16\frac{1}{2}^{o}$	$25\frac{1}{2}^{o}$	Ö.
$12\frac{1}{2}^{o}$	$16\frac{1}{2}^{o}$	29^{o}	Ö.
$15\frac{1}{2}^{o}$	$16\frac{1}{2}^{o}$	32^{o}	Ö.

norr till söder, dock sällan efter meridianen, utan an-
sista kolumnen, der Ö. betyder att de tagit sin kosa
De framföre stående ziffrorna angifva, huru många

c) Hällar högre upp, söder om stånggången från Konung FREDRIKS konst . . . .

d) En brant häll uti afloppsgrafven nedanför nämde konst-hjulhus . . . .

e) Flere hällar, nära toppen, men på östra sidan om densamma . . . . . .

Uti den sluttning, som ligger emellan Grufrisbergs- och Pilbobergs-höjden, eller på *östra* sluttningen af Grufrisberget:

a) vid ändan af Schradiket . . .

b) vid en stor sten närmare åt Pilbo-toppen.

c) ännu närmare derintill . . . .

På höjden emellan Pilboberget och Galgberget:

a) vid märkpunkten nära kommissions-grafven

b) Ofvanför märkpunkten vid Källviksvägen

På östra sidan af Galgberget:

vid Daglöstägts-dammens södra ända . .

B. ***Kårarfs- och Warggårds-höjderne i nordvest och norr från Grufvan:***

Norra sluttningen af Igeltjernstoppen . .

Kunterbergstoppen, ej tydl. . . . .

På *östra* sidan af höjden:

a) nära Kårarfvet . . . . .

b) Längre ned emot Gamlebergs-hyttan .

c) På höjderna nära Östanfors-Ån . .

På *vestra* sidan:

på kullen vid ändan af Önsbacks-dammen

C. ***Höjderna, öster om Grufvan, samt på östra sidan om Fahlu-Å:***

a) På höjden af Jungfruberget, der vägen går öfver, förbi Hälla, åt Skuggarfvet . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
16°	16½°	32½°	Ö.
43	16½	59½	Ö.
10 à 10½	16½	26½ à 27	Ö.
12	16½	28½	Ö.
11½	16½	28	Ö.
11	16½	27½	Ö.
11½	16½	28	Ö.
11	16½	28	Ö.
12 à 13	16½	28½ à 29½	Ö.
circa 8 à 12 *)	16½	24½ à 28½	Ö.
10	16½	26½	Ö.
13	16½	29½	Ö.
12½	16½	29	Ö.
11	16½	27½	Ö.
10½	16½	27	Ö.
9	16½	25½	Ö.

*) Observationen gjord med en icke graderad kompass.

b) Längre i söder emot Jernlindsberget, der vägen går förbi Sjulsarfvet åt Sundborn .

c) På Rottnebyskogen, nära vägskillnaden åt Främsbacka och Korsnäs . . . . .

ANDRA AFDELNINGEN.

Nordwest samt norr om Fahlun.

(Norra delen af Dalarne).

Anm. Största delen af dessa observationer äro gjorde af Hr H. WEGELIN; några af Ryske berg-officerarne RACHETTE och HIRIAKOFF.

A. ***På den väg, som ifrån Fahlun går vesterut, långs efter Vester-Dalelfven:***

Nära Smedsbo Gästgifvaregård . .

På den udde, som formeras emellan Öster- och Vester-Dalelfven, å vägen från *Gagnef* till *Floda* midt för *Mockfjärd*, flere hällar, med otydliga räfflor . . . .

På samma väg närmare Floda, tydliga räfflor

B. ***På vägarne ifrån Fahlun, öster om Siljans-sjön, samt vidare uppemot norrska gränsen:***

Norr om Bjursås kyrka, nära Sörskogs gamla gästgifvaregård, tydliga räfflor . . .

På ett ställe 357°.

På Stussberget norr om sjön Axen . .

Längre i vester nära Siljan vid Sjugare gästgifvaregård . . . .

Norrut på vägen från Ore kyrka till Skattungby kapell, på södra sidan om Skattungsjön, vid Digermors-backe . . . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
10° à 14°	$16\frac{1}{2}$°	$26\frac{1}{2}$° à $30\frac{1}{2}$°	Ö.
9	$16\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{2}$	Ö.
7	17.45′	$24\frac{3}{4}$	Ö.
0	17	17	Ö.
350	17.15	$17\frac{1}{4}$	Ö.
8 à 18	16.45	$24\frac{3}{4}$ à $34\frac{3}{4}$	Ö.
13	16.45	$29\frac{3}{4}$	Ö.
11	17	28	Ö.
10	17	27	Ö.

Uti Elfdahls socken på vägen åt Särna, nemligen vid Fiscal-sjön, öster om Bunkrisbodarne; *en finslipad porfyrhäll* . . . . . .
1 mil från Nornäs . . . . . .
$\frac{3}{8}$ mil i sydvest från Särna kyrka, på högsta höjden af Slätberget, *finräfflade sandstenshällar*, som sakta slutta i samma direktion, som räfflorna . . . .

TREDJE AFDELNINGEN.

Österut ifrån Fahlun.

På vägarne nedåt Gefle, på ömse sidor om Dal-elfven, samt vidare efter hafskusten till Öregrund.

A. *På vägen förbi Husby till Gefle:*

Emellan Uppbo i Skedvie socken, samt Husby
Österom Stjernsund vid ändan af sjön Grycken nära Stigsbo by . . . . . .
Nära gästgifvaregården i Thorsåker . .
$\frac{1}{2}$ mil sydost om Gefle . . . . . .

B. *Efter Dalelfven ifrån Husby kyrka, utföre till Elfkarleby:*

Vid Klosters bruk . . . .
I Garpenberg (i medeltal) . . . . .
Vid Avesta Lillfors . . . . . .
Helvetes-fallet . . . .
På södra sidan elfven midtför Hedsunda kyrka
Längre från elfven söderut på vägen åt Åby gästgifvaregård. . . . .
Längre österut på vägen till Tierp . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
359°	18°	17°	Ö.
0	18.15′	18¼	Ö.
10	18.30	28½	Ö.
7	16.15	23¼	Ö.
5	16.15	21¼	Ö.
0	16	16	Ö.
313 à 303	15.30	31½ à 41½	W.
7 à 8	16.15	23¼ à 24¼	Ö.
5	16.15	21¼	Ö.
358	16.15	14¼	Ö.
0	16.15	16¼	Ö.
305 à 315	15.45	39¼ à 29¼	W.
0 à 5	15.30	15½ à 20½	Ö.
340 à 350	15.30	4½ W. à 5½	Ö.

Vid Söderfors bruk vid Dalelfven, dels vid Tegelbruket, dels $\frac{1}{4}$ mil österut . . .
Vid Elfkarleby, otydl. räfflor . . .

C. *Efter hafskusten ifrån Elfkarleby österut till Öregrund.*

Vid Carlholms Bruk, eller norr om Wessland
Nära Löfsta Bruk . . . .
Vid dito . . . .
Vid afvägen till Dannemora . . . .
$\frac{3}{8}$ mil öster från Löfsta . . . . .
$\frac{5}{8}$ . . . .
$\frac{1}{4}$ mil öster om Frebbenbo . . . .
Vid Berkinge Masugn . . . . .
På halfva vägen derifrån till Forsmark . .
Söder om Forsmark vid Johannisfors och vid Simonde . . . .
Vid Ledsunds bro . . . .
Vid Sneslinge: midtför ändan af Kallerö vik .
Vid Norr Skedika . . . .
Vid Sundsby . . . .
Nära Öregrund midt för en mindre vik . .
Omkring Öregrund (på uddarne) . . .

FJERDE AFDELNINGEN.

Sydost ifrån Fahlun.

På vägarne nedåt Sala och Upsala, samt derifrån i flera riktningar.

A. *På vägen öfver Sala till Upsala.*

Till Avesta, se 1:sta Afdeln. C. samt 3:dje Afdeln. B.
Vid Sala Dammar . . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
320 à 330°	15°.30′	24½ à 14½°	W.
325 à 335	15.30	19½ à 9½	W.
322	15.15	22¾	W.
335	15.15	9¾	W.
330	15.15	14¾	W.
336	15	9	W.
339	15	6	W.
343	15	2	W.
346	15	1	Ö.
348	15	3	Ö.
352	16	8	Ö.
343	14.45	2¼	W.
349	14.45	3¾	Ö.
356	14.45	10¾	Ö.
358	14.45	12¾	Ö.
15	14.45	29¾	Ö.
3	14.45	17¾	Ö.
13	14.45	27¾	Ö.
344	16	0	

$\frac{3}{8}$ mil norr om Sala . . . . . .
Nära Sala . . . .
$\frac{3}{4}$ mil öster om Sala . . . . . .
Vid Brunsäters Gästgifvaregård . . .
Vid Bredsjö och vid Kölfva . . . .
Vid Ålands kyrkby . . . . . .
Vid Wänge kyrka . . . .
Vid Qvarnbolund $\frac{1}{4}$ mil från Upsala . .
Vid Rickomberga, $\frac{1}{16}$ mil vester om Upsala .

B. *På vägen nordost ifrån Upsala till Löfsta, öfver Alunda.*

Vid Edinge Gästgifvaregård (öster om Rasbo) .
Norrut derifrån nära Tuna kyrka . . .
Norr om Alunda kyrka vid Haberga Gästgifvaregård . . . .
Halfvägs derifrån åt Söderby eller på vägen åt Dannemora, vid Löddby by . . . . .

Omkring Dannemora är Kompassen förvillad och räfflor sällsynte.

Norr om Bro Gästgifvaregård, vid afvägen åt Forsmark, äro räfflorne temmeligen tydlige, men kompassen troligen förvillad af jernmalm .
1 mil norr om Bro vid Gräsbo . . .
$\frac{1}{4}$ mil längre norr ut . . . . . .
Vid Håkanbo Gästgifvaregård . . . .
$\frac{1}{2}$ mil derifrån . . . .
Nära Löfsta, der vägen kommer ifrån Forsmark

Anm. Denna sista observation är densamma, som anfördes uti *3:dje Afdeln. C.*

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
349°	16°	5°	Ö.
348	16	4	Ö.
340	15.45′	$4\frac{1}{4}$	W.
340 à 333	15.45	$4\frac{1}{4}$ à $11\frac{1}{4}$	W.
350 à 349	15.30	$5\frac{1}{2}$ à $4\frac{1}{2}$	Ö.
349	15.30	$4\frac{1}{2}$	Ö.
352	15.30	$7\frac{1}{2}$	Ö.
353	15.15	$8\frac{1}{4}$	Ö.
356	15.15	$11\frac{1}{4}$	Ö.
350	15	5	Ö.
349	15	4	Ö.
342	15	3	W.
345	15	0	
356	—	—	
342	15	3	W.
342	15	3	W.
343	15	2	W.
341	15	4	W.
336	15	9	W.

C. ***På de två vägarne, som gå österut ifrån Upsala till Norrtelje, den ena öfver Knutby och Skebo, den andra förbi Mora stenar och Finsta.***

a) Norra vägen:

Vid Kumla by, öster om Upsala . . .
Vid Lenna Masugn . . . . . .
Vid Gränby Gästgifvaregård, öster om Almunge kyrka . . . .
Vid Gränsta Gästgifvaregård . . . .
I nordvest derifrån samt i nordost från Gränby, vid Solberga by . . . . .
Något öster om Knutby kyrka . . .
Vid Burvik . . . .
$\frac{1}{4}$ mil nära Bro Gästgifvaregård, vid Ytterby by, den häll hvarpå qvartmils-stolpen står, räfflad på två sätt, nemligen . . . .
och
Vid Bro Gästgifvaregård . . . .
Omkring Ununge kyrka . . . . .
Vid Skebo . . . .
Vid Harbroholm (Gärdet vester om gården) .

b) Södra vägen:

Vid Berga by, söder om Danmarks kyrka .
Vid Hjelmsta Gästgifvaregård (söderut från Länna; *se* a) *norra vägen*) . . . . .
$\frac{1}{4}$ mil längre i öster . . . . .
Närmare Lindberga Gästgifvaregård (söderut från Gränby) . . . .
Vid Lindberga . . . .
$\frac{3}{8}$ mil derifrån österut . . . . .
Vid Häradsgränsen . . . . .
Nära Rimbo Gästgifvaregård . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
351°	15°.15′	$6\frac{1}{4}$°	Ö.
335 à 337	15.15	$9\frac{3}{4}$ à $7\frac{3}{4}$	W.
333 à 337	15	12 à 8	W.
357	14.45	$11\frac{3}{4}$	Ö.
346	14.45	$\frac{3}{4}$	Ö.
2	14.45	$16\frac{3}{4}$	Ö.
2	14.45	$16\frac{3}{4}$	Ö.
18	14.45	$32\frac{3}{4}$	Ö.
349	14.45	$3\frac{3}{4}$	Ö.
7	14.30	$21\frac{1}{2}$	Ö.
352 à 359	14.30	$6\frac{1}{2}$ à $13\frac{1}{2}$	Ö.
352 à 355	14.30	$6\frac{1}{2}$ à $9\frac{1}{2}$	Ö.
351 à 353	14.30	$5\frac{1}{2}$ à $7\frac{1}{2}$	Ö.
346	15.15	$1\frac{1}{4}$	Ö.
337	15	8	W.
335	15	10	W.
329	15	16	W.
327	14.45	$18\frac{1}{4}$	W.
334	14.45	$11\frac{1}{4}$	W.
339	14.45	$6\frac{1}{4}$	W.
353	14.45	$7\frac{3}{4}$	Ö.

Vid Rimbo (söderut från Burvik) . . .
$\frac{1}{2}$ mil längre i öster (söderut ifrån Bro) . .
Nära Husby kyrka . . . . . .
Längre i öster, $\frac{7}{8}$ mil från Norrtelje . .
Vid Norrtelje . . . .

D. *Vägarne norrut ifrån Norrtelje till Öregrund.*

a) Norrut till gamla Grisslehamn:
$\frac{3}{8}$ mil ifrån Norrtelje vid Haberga by . .
Vid Kragsta Gästgifvaregård . . . .
$\frac{1}{2}$ mil norrom . . . .
Vid Edstuna kyrka . . . . . .
Vid Svanberga Gästgifvaregård . . .
Vid Broby gård . . . .
Vid Toftinge by . . . .
Vid Hussinge by . . . .
Vid Gåsviks by (rediga räfflor) . . .
Vid Rangarnö (på Väddön) . . . .
På Vårdkasbergets vestra fot . . . .
— — — topp . . .
Vid Senneby . . . .
Vid Gamla Grisslehamn . . . . .
Östra udden derutanför . . . . .

b) Ifrån Skebo, norrut till Herrängen:
Vid Edbo kyrka . . . . . .
Vid Häfverö kyrka . . . . . .
Vid Kusbyn . . . .
Vid Korgnäs gamla Masugn . . . .
Vid Herrängen . . . .

c) Ifrån Skebo, norrut till Öregrund:
Vid Hammarby Gästgifvaregård . . .
Vid Lundås gård . . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
5°	14°.45′	$19\frac{3}{4}$°	Ö.
7	14.45	$21\frac{3}{4}$	Ö.
357	14.30	$11\frac{1}{2}$	Ö.
359	14.30	$13\frac{1}{2}$	Ö.
5	14.30	$19\frac{1}{2}$	Ö.
3	14.30	$17\frac{1}{2}$	Ö.
347	14.30	$1\frac{1}{2}$	Ö.
348	14.30	$2\frac{1}{2}$	Ö.
351	14.30	$5\frac{1}{2}$	Ö.
353	14.30	$7\frac{1}{2}$	Ö.
349 à 351	14.30	$3\frac{1}{2}$ à $5\frac{1}{2}$	Ö.
346	14.30	$\frac{1}{2}$	Ö.
345	14.30	$\frac{1}{2}$	W.
346	14.15	$\frac{1}{4}$	Ö.
349	14.15	$3\frac{1}{4}$	Ö.
346	14.15	$\frac{1}{4}$	Ö.
347	14.15	$1\frac{1}{4}$	Ö.
348	14.15	$2\frac{1}{4}$	Ö.
355	14.15	$9\frac{1}{4}$	Ö.
356	14.15	$10\frac{1}{4}$	Ö.
359	14.30	$13\frac{1}{2}$	Ö.
3 à 5	14.30	$17\frac{1}{2}$ à $19\frac{1}{2}$	Ö.
9	14.30	$21\frac{1}{2}$	Ö.
10 à 16	14.30	$24\frac{1}{2}$ à $30\frac{1}{2}$	Ö.
10 à 16	14.30	$24\frac{1}{2}$ à $30\frac{1}{2}$	Ö.
2	14.30	$16\frac{1}{2}$	Ö.
1	14.30	$15\frac{1}{2}$	Ö.

Vid Sätra by . . . .
Vid Midskog . . . .
Vid Gråska . . . .
Vid Sanda . . . .
½ mil söder om Harg . . . . . .
Uti Hargs skärgård (vackra räfflor) . . .
Vid Marka Gästgifvaregård . . . . .
Nära Bärstels kyrka . . . . . .
Vid Assjö . . . .
Nära Östhammar . . . .
Vid Moens gård . . . .
Vid Norrskedika och Öregrund, se 3:dje Afdeln. C.

E. *Vägen söderut ifrån Norrtelje till Stockholm.*
Vid Halls Gästgifvaregård . . . . .
⅜ mil söder om Brottby Gästgifvaregård .
Vid Angarns kyrka och Rörby gård . .
Vid Ensta Gästgifvaregård . . . . .
¼ mil derifrån . . . .
Vid Mörby, nära Stocksund . . . .

F. *På vägarne söderut ifrån Upsala till Stockholm.*
a) Vid Märsta Gästgifvaregård . . .
b) Emellan Åshusby och Rotebro vid Seby .

G. *På vägarne söderut ifrån Stockholm till Norrköping.*
Vid Åby Gästgifvaregård . . . . .
— Nyköping . . . .
— Jäders Gästgifvaregård uti en östligt sträckt dal . . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
1°	14°.30′	$15\frac{1}{2}$°	Ö.
6	14.30	$20\frac{1}{2}$	Ö.
8	14.45	$22\frac{3}{4}$	Ö.
8	14.45	$22\frac{3}{4}$	Ö.
7	14.45	$21\frac{3}{4}$	Ö.
10	14.45	$24\frac{3}{4}$	Ö.
2	14.45	$16\frac{3}{4}$	Ö.
5	14.45	$19\frac{3}{4}$	Ö.
7	14.45	$21\frac{3}{4}$	Ö.
5	14.45	$19\frac{3}{4}$	Ö.
7	14.45	$21\frac{3}{4}$	Ö.
352	14.45	$6\frac{3}{4}$	Ö.
348	14.45	$2\frac{3}{4}$	Ö.
350	14.45	$4\frac{3}{4}$	Ö.
348	15	3	Ö.
345	15	0	Ö.
347	15	2	Ö.
345 à 347	15	0 à 2	Ö.
344	15	1	W.
351	$15\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{4}$	Ö.
9	$15\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{2}$	Ö.
21	$15\frac{1}{2}$	$36\frac{1}{2}$	Ö.

Vid Wreta Gästgifvaregård . . . . .
— Krokek . . . .

FEMTE AFDELNINGEN.

Söderut ifrån Fahlun åt Mälaren och Hjelmaren.

A. *Vägen nedåt Stockholm*, (till Sala, se 4:de Afdelningen A.)
Nära Tärna Gästgifvaregård . . . . .
Vid 10:de milstolpen från Stockholm . .
Halfvägs till Carleby . . . . . .
Vid Carleby Gästgifvaregård eller Simtuna kyrka . . . .
Emellan Wånsjö och Långtora Gästgifvaregårdar (söderut från Brunsäter, *se 4:de Afdeln.* A.)
Vid Tunalunds Gästgifvaregård *), samt på vägen till Gran äro räfflorna mycket varierande, å det af höga bergkullar uppfyllda landet, nemligen ifrån . . . .
Vid Gran, circa . . . .
Vid Torresta gård . . . .
Å de så kallade Brogärden . . . . .
Öster om Bro kyrka . . . . . .
Vid Tibble Gästgifvaregård . . . . .
½ mil nära Barkarby Gästgifvaregård . .
Vid Barkarby . . . .
Vid Sponga kyrka . . . .
Vid Rogsta gård . . . .
Omkring *Stockholm* äro på de många bergkullarne räfflorna mycket varierande:

*) I sydvest härifrån, omkring *Westerås* variera räffservationerne gjorde af Herr H. Wegelin.

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
7°	15¾°	22¾°	Ö.
358	16	14	Ö.
348	15.45′	3¾	Ö.
356	15.45	11¾	Ö.
348	15.45	3¾	Ö.
356	15.45	11¾	Ö.
337	15.45	7¼	W.
347 till 4	15.30	2½ till 19½	Ö.
357	15.15	12¼	Ö.
349	15.15	4¼	Ö.
348	15.15	3¼	Ö.
342	15.15	2¾	W.
340	15.15	4¾	W.
342	15	3	W.
335 à 333	15	10 à 12	W.
342	15	3	W.
343	15	2	W.

lorne vid Edsberga 330°, vid Munktorp 340°; ob-

å Kungsholmen:
Vid kyrkan . . . .
Vid den nedbrända kronqvarnen . .
å Skeppsholmen . . . .
å Ladugårdsgärdet . . . .

B. ***Vägen ifrån Fahlun nedåt Köping vid Mälaren, samt derifrån åt Örebro vid Hjelmaren.***

Emellan Naglarby och Rusgårdens Gästgifvaregårdar å den norra sluttningen af Silfbergshöjden . . . .
Österut ifrån denna väg vid Lerviks by i Säther *) . . . .
På Silfbergets södra sluttning . . .
Vid Rusgården . . . .
Emellan Rusgården och Bommarsbo . .
Å Mörtkärnberget . . . .
Nära Smedjebackens Gästgifvaregård, eller Norrbärkes kyrka . . . .
Vid Söderbärkes kyrka . . . . .
På vägen åt Norberg . . . . .
Vid Bysala Gästgifvaregård . . . .
Vid Gisslarbo dito . . . . . .
Emellan Köping och Arboga, samt derifrån förbi Fellingsbro Gästgifvaregård till foten af skogen Käglan, äro räfflorna de minst varierande jag hittills sett dem, och föga afvikande från . . . .
Vid norra foten af Käglan . . . . .
På höjden af skogen Käglan, vid Ringabyvägen
På vestra sluttningen . . . . . .

*) Observationen gjord af Herrar Baer och Franzén.

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
352°	15°	7°	Ö.
2	15	17	Ö.
349 à 352	15	4 à 7	Ö.
347	15	2	Ö.
4	16.30′	$20\frac{1}{2}$	Ö.
7	$16\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{2}$	Ö.
352	$16\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	Ö.
350	$16\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	Ö.
347 à 349	$16\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$ à $5\frac{3}{4}$	Ö.
347	$16\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$	Ö.
349	$16\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	Ö.
357 à 3	$16\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$ à $19\frac{1}{2}$	Ö.
352	$16\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	Ö.
351	$16\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	Ö.
351	$16\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	Ö.
$355\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	12	Ö.
$355\frac{1}{2}$	$16\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{4}$	Ö.
353	$16\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{4}$	Ö.
343 à 349	$16\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$ à $5\frac{3}{4}$	W.

Vid Glanshammars Gästgifvaregård . .
Närmare Örebro . . . . . .

C. *Vägen ifrån Fahlun öfver Linde till Örebro.*

(Observationerne gjorde af Herrar Hiriakoff och Rachette, samt af Herr Grufve-Fogden Fitinghoff).

Ifrån Fahlun till Smedjebacken, se 5:te Afd. B.
Söder om Östanbo Gästgifvaregård . . .
Vid Hällsjö Gästgifvaregård . . . . .
Vid Högforss Gästgifvaregård nära högsta höjden
På vestra sluttningen . . . . . .
Vid Finngrufvorne, hörande till Nya Kopparberget:
nemligen på höjdens vestra sluttning . .
Östra sluttning . . . .
Något söder om, vid en mindre bergtopp, dess vestra sluttning . . . . . .
Östra sluttning . . . . . .
Vid Bredsjö Gästgifvaregård . . . .
Omkring Linde . . . . . .
Vid Bondbyns Gästgifvaregård . . .
Vid Dylta Gästgifvaregård . . . .
Vid Hofsta Kyrka . . . . . .

D. *Vägen ifrån Örebro söder om Hjelmaren och Mälaren.*

(Observationerne gjorde af Bergs-Skolans Elever, Herrarne Franzén och Baer).

Vid Resta Gästgifvaregård . . . .
Vid Örsta Gästgifvaregård . . . .
Vester om Torshälla . . . . .
Österom Ekság, nära Strengnäs . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
345 à 346°	$16\frac{3}{4}$°	$1\frac{3}{4}$ à $2\frac{3}{4}$°	ö.
336 à 346	$16\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{4}$ W. à $2\frac{3}{4}$	ö.
5	17	22	ö.
3	17	20	ö.
351	17	8	ö.
348	17	5	ö.
350	17	7	ö.
10	17	27	ö.
355	17	12	ö.
5	17	22	ö.
357	17	14	ö.
353 à 357	$16\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{4}$ à $13\frac{3}{4}$	ö.
352	$16\frac{3}{4}$	$8\frac{3}{4}$	ö.
333	$16\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{4}$	W.
333	$16\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{4}$	W.
7	$16\frac{3}{4}$	$23\frac{3}{4}$	ö.
8	$16\frac{3}{4}$	$24\frac{3}{4}$	ö.
10	16	26	ö.
8	$15\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{2}$	ö.

$\frac{1}{4}$ mil öster om Strengnäs vid byn Hammarn .
Vid Solberga by, $\frac{1}{8}$ mil ifrån Åker . .
Norra udden af Utön, å de bästa ställena (Obs. af C. BERONIUS) . . . . . .

SJETTE AFDELNINGEN.

Sydwest ifrån Fahlun.

På vägen åt Philipstad.
(Observationerne gjorde af Herr FITINGHOFF *).
Till Nya Kopparberget, se 5:te Afdeln. C.
Vid Stjernsfors Bruk . . . . .
Vid Jönshyttan i Hjulsjö socken . . .
Vid Nytorps Gästgifvaregård . . . .
Omkring Philipstad äro flere observationer gjorde, varierande från 343 till 350°, i medeltal .

SJUNDE AFDELNINGEN.

Sydost ifrån Örebro.

På vägarne öster om Wettern och Lagaån till Carlskrona.

A. ***Vägarne ifrån Örebro söderut till Linköping.***

a) Öfver Källmo

$\frac{1}{2}$ mil söder om Örebro, otydl. räfflor . .
Norrom Källmo Gästgifvaregård . . .
En häll vid nordvestra ändan af sjön Boren, öster om Carlshult . . . . . .

Anm. Hällarne på hela denna väg bestå af lösare bergarter, mest grofkornig granit; eljest sandåsar.

---

*) Flere observationer äro gjorde inom Grangärdes många jernmalms-strecken.

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
10°	15½°	25½°	Ö.
7	15½	22½	Ö.
343	14¾	2	W.
358	17	15	Ö.
350	17¼	7¼	Ö.
344 à 353	17¼	1¼ à 10¼	Ö.
346	17½	3½	Ö.
332	16¾	11¼	W.
347	16¾	3¾	Ö.
336	17	7	W.

socken; men Kompassen synes der förvillad af de

b) Öfver Askersund och Wadstena.

På vägen till Wredstorp, sandåsar med grus af Alunskiffer.

Söder om Wredstorp . . . . . .

Vid Askersund . . . .

Vid Forsa by, ½ mil norr om Rå Gästgifvaregård . . . .

¼ mil öster om Rå, på en betydlig höjd vid Hulta by . . . .

Omkring Medevi brunn, räfflorna otydlige, å grofkornig granit, circa . . . . . .

Nordvestra hörnet af Omberg . . . .

Vid Linköping straxt öster om staden, otydl. räfflor . . . .

B. *Vägen efter Östersjökusten ned till Carlskrona.*

Vid Kumla Gästgifvaregård . . . . .

Vid Minsjö gård, på södra stranden af sjön Asplången . . . .

Vid Hälla Gästgifvaregård . . . . .

Omkring Söderköping, ofta fasta berghällar men branta, och aldrig med tydliga räfflor.

Vid Eds bruk, otydliga räfflor . . . .

Vid Westervik . . . .

Vid Getterums Gästgifvaregård (Hjorthed) .

Vid Ishults Gästgifvaregård . . . . .

Vid Jämserums Gästgifvaregård . . . .

Vid Döderhults kyrka, litet söder om på en under denna väg sällsynt tydligt räfflad häll .

Vid Påskalavik . . . .

Vid Mönsterås, klippor i hafsviken, bestodo af *en grofkornig sandsten*, med otydl. räfflor .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
342°	17°	1°	W.
332	17	11	W.
330	17	13	W.
325	17	18	W.
341	17	2	W.
316 à 323	17¼	26¾ à 19¾	W.
3	16¼	19¼	ö.
5	16¼	21¼	ö.
2	16¼	18¼	ö.
2	16¼	18¼	ö.
28	16	44	ö.
24 à 30	15¾	39¾ à 45¾	ö.
27	16	43	ö.
26	16	42	ö.
18	16	34	ö.
23	16	39	ö.
23	16	39	ö.
23 à 28	16	39 à 44	ö.

Anm. Under hela den öfriga vägen träffades blott sand och rullsten, ofta af sandsten; ingen fast häll förr än söder om Brömsebro, eller då man kommit nära 1 mil inom Blekingsgränsen.

I grannskapet af byn Löckeryd, stora flata hällar, med otydliga räfflor, circa . . .

Anm. Sedan dessa hällar hade fått räfflor, hade de tydligen blifvit rubbade.

Vid Ramdala kyrka, rediga räfflor . . .

Vid Lösens kyrka . . . .

Anm. I grannskapet, litet ifrån landsvägen på norra sidan funnos stora klippor, som efter räfflingen blifvit krossade och framskuffade åt söder.

Uti och vid Carlskrona voro räfflorna mycket varierande, i medeltal . . . . .

Uti dockan, 21 fot under hafvets yta . .

C. *Vägen ifrån Carlskrona öfver Rönneby och Wexiö till Taberg vid Wetterns södra ända.*

Till och förbi Rönneby gjordes flere observationer; men på denna trakt der rullstenen gått utför landthöjden, voro räfflorna likasom vid Carlskrona mycket varierande. De voro mest omkring . . . .

Något norr om och ofvanför Barkaryds Gästgifvaregård . . . .

Vid Djursmåla Gästgifvaregård . . .

Norr om Isåsa . . . .

Norr om Qvarnmåla . . . . . .

Vid Uråsa Gästgifvaregård . . . .

Vid *Wexiö* . . . .

Vid Öhrs Gästgifvaregård . . . . .

Vid Bo Gästgifvaregård . . . . .

Något längre i norr . . . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
327°	$16\frac{1}{2}$°	$16\frac{1}{2}$°	W.
331	$16\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	W.
333	$16\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	W.
340	$16\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	W.
11	$16\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{2}$	Ö.
12	$16\frac{3}{4}$	$28\frac{3}{4}$	Ö.
12	17	29	Ö.
7 à 8	17	24 à 25	Ö.
5	17	22	Ö.
2	17	19	Ö.
358	17	15	Ö.
2 à 3	17	19 à 20	Ö.
354	$17\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$	Ö.
342	$17\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	W.
346	$17\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	Ö.

Vid Starhult, backig trakt, och således ej god observation . . . .
Kohults Gästgifvaregård . . . . .
Svennarum . . . .
Norr om Stigamo vid Kråkerum . . .
På Taberget synas tydliga spår, äfven på dess topp, af den revolution, som förorsakat räfflorna, men räfflor finnas ej qvar. Af bergets konturer kunde man dock någorlunda skönja, att de gjort circa 11 grader emot sigtlinien på Omberg*), och som denna linie gör circa $22\frac{1}{2}$ graders vinkel i öster med meridianen, så skulle räfflorna gå . . . .
Vid Barnarps Gästgifvaregård . . . .

Anm. Ända ifrån Wexiö är landet ganska backigt, och räfflorna således mycket varierande.

D. ***Vägen ifrån Taberget tvärtöfver landet öster ut till nära Westervik, samt derifrån tillbaka i nordvest åt Linköping.***

Anm. Denna trakt, en af de mest backiga i Sverige, visade, hvad som var att förmoda, mycket varierande räfflor.

Vid Ingaryds Gästgifvaregård . . . .
Nära Esperyds Gästgifvaregård . . .
Vid Marientorps Gästgifvaregård . . .
Vid *Eksjö* . . . .
Något öster om Staden . . . . .
På den så kallade Kållarpslien (höga backe) nära Ekebergs Gästgifvaregård . . .
Omkring Rödkulla Gästgifvaregård och den höjd hvarpå Pelarne kyrka ligger, äro räfflorna

*) Som berget består af Jernmalm, så var Kompassen

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
8 à 20°	17¼°	25¼ à 37¼°	ö.
357 à 359	17½	14½ à 16½	ö.
360 à 4	17½	17½ à 21½	ö.
4	17½	21½	ö.
—	—	11½	W.
4	17½	21½	ö.
355 à 357	17½	12½ à 14½	ö.
337 à 342	17¼	5¾ à ¾	W.
359	17	16	ö.
337 à 342	17	6 à 1	W.
349	17	6	ö.
359½	17	16½	ö.

här eljest obrukbar.

särdeles tydliga; men mycket varierande, ifrån 0° till 43°; på de bäst belägne ställen . .
Vid Ödestorp, öster om Wimmerby . .
Vid Grönhult Gästgifvaregård . . .
Vid Ankarsrums Bruk . . . . . .
Vid Hallingebergs Gästgifvaregård . . .
Vid Eneby Gästgifvaregård . . . .
Vid Dalhems Gästgifvaregård . . . .
Vid Måshults Gästgifvaregård . . . .
Vid Örsäters Gästgifvaregård, ½ mil norr om Åtved . . . .
Vid Fillinge Gästgifvaregård, på flere ställen .
Vid Linköping, se denna Afdeln. A.

ÅTTONDE AFDELNINGEN.

Sydwest ifrån Örebro.

På vägarne emellan Wettern och Wenern till Uddevalla.

A. ***Vägen öfver Kinnekulle till Lidköping.***

Till Wredstorp, se 7:de Afdeln. A, b.
Vester om Wredstorp . . . . . .
Vid Bodarne Gästgifvaregård . . . .
På Tiveden vid Staffasmossen . . .
Vid Hofva . . . .
¼ mil norr om Hasselrörs Gästgifvaregård, räfflor på *grofkornig sandsten* . . . . .
Nära Mariæstad . . . .
Nedanför Slottshäktet på Wenerns strand en väl räfflad häll, osäkert om ej Kompassen var förvillad . . . .
Nära Sjöberga gård, vester om Björsäter . .
Söder om Årnäs, nära Forshem . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
14°	$16\frac{1}{2}$°	$30\frac{1}{2}$°	Ö.
14	$16\frac{1}{4}$	$30\frac{1}{4}$	Ö.
15 à 18	$16\frac{1}{4}$	$31\frac{1}{4}$ à $34\frac{1}{4}$	Ö.
15 à 23	16	31 à 39	Ö.
10 à 14	16	26 à 30	Ö.
14 à 18	16	30 à 34	Ö.
21	$16\frac{1}{4}$	$37\frac{1}{4}$	Ö.
7 à 10	$16\frac{1}{4}$	$23\frac{1}{4}$ à $26\frac{1}{4}$	Ö.
21 à 27	$16\frac{1}{4}$	$37\frac{1}{4}$ à $43\frac{1}{4}$	Ö.
21	$16\frac{1}{2}$	$37\frac{1}{2}$	Ö.
332	$17\frac{1}{4}$	$10\frac{3}{4}$	W.
342	$17\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	W.
318	$17\frac{1}{2}$	$24\frac{1}{2}$	W.
344	$17\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	Ö.
342	$17\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	W.
332	$17\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{4}$	W.
283	$17\frac{3}{4}$	$59\frac{1}{4}$	W.
326	$17\frac{3}{4}$	$16\frac{1}{4}$	W.
318 à 320	18	24 à 22	W.

Vid Forshems Gästgifvaregård . . .
På toppen af Kinnekulle . . . .

Anm. Derifrån efter vestra sidan af Kinnekulle äro kalkhällarne så angripne af atmosferen, att räfflorna försvunnit. Sedermera sandhed till Lidköping.

B. ***Vägen ifrån Lidköping, emellan Halle- och Hunneberg, förbi Wenersborg till Uddevalla, samt åter till Trollhättan.***

a) På bortresan:

Vid Mällby Gästgifvaregård . . . .
Längre i vester . . . . . .
Vid Tängs Gästgifvaregård . . . .
Längre i sydvest . . . . . .
Vid Grästorps Gästgifvaregård . . .
$\frac{1}{4}$ mil derifrån . . . .
Nära intill det ställe, der vägen tager af åt nordvest, för att komma in emellan Hunne- och Halleberg . . . . . .
Längre fram vid Flo kyrka . . . .
På Hunneberg (*på trappen*) . . . .

Anm. Emellan bergen funnos inga räfflor, förr än man kommer circa $\frac{1}{4}$ mil framom Halleberg, der Granithällar sticka upp.

På Granithällar i lä af Halleberg . . .
Nära Götha elf, eller Ronnums bro . .
Vid *Wenersborg* . . . . . .
Vester om Wenersborg . . . . .
Vid södra Ryrs kyrka . . . . .
Vid Räkneby Gästgifvaregård . . .
Nära Uddevalla . . . . . .
Vid *Uddevalla* . . . . . .

b) På återvägen till Trollhättan:

Då man på östra sidan om Götha elf afviker

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
319°	18°	23°	W.
316 à 321	18	26 à 21	W.
310	$18\frac{1}{4}$	$31\frac{3}{4}$	W.
309	$18\frac{1}{4}$	$32\frac{3}{4}$	W.
304	$18\frac{1}{2}$	$37\frac{1}{2}$	W.
301	$18\frac{1}{4}$	$40\frac{3}{4}$	W.
298	$18\frac{1}{2}$	$43\frac{1}{2}$	W.
296	$18\frac{1}{2}$	$45\frac{1}{2}$	W.
309	$18\frac{3}{4}$	$32\frac{1}{4}$	W.
316	$18\frac{3}{4}$	$35\frac{1}{4}$	W.
298	$18\frac{3}{4}$	$43\frac{1}{4}$	W.
297	$18\frac{3}{4}$	$44\frac{1}{4}$	W.
296	$18\frac{3}{4}$	$45\frac{1}{4}$	W.
294	$18\frac{3}{4}$	$47\frac{1}{4}$	W.
293	$18\frac{3}{4}$	$48\frac{1}{4}$	W.
283	19	58	W.
283	19	58	W.
281	19	60	W.
280	19	61	W.

ifrån Lidköpingsvägen, ned åt Trollhättan .
Längre i söder i lä af Hunneberg . . .
Vid Trollhättan . . . .

C. *Vägen ifrån Trollhättan förbi Lidköping, öfver östra foten af Kinnekulle till Årnäs vid Wenern.*

På $\frac{1}{4}$ mil nära Bursle Gästgifvaregård . .

Anm. Här började fältet att åter bestå af sand; hittills hade ifrån Ronmunsbro, eller så länge man var i lä af Halle- och Hunneberg, åkerfälten bestått af pulveriserad kalk- och lerskiffer, med klapper af trapp. Förändringen af jordmonen skedde inom några hundrade alnars afstånd.

Något norr om Bursle . . . . .
Vid länsgränsen . . . .
Då man kom så långt, att trapp-pelare syntes och Halleberg skönjdes framom Hunneberg .
Nära Grästorp, på ett nytt observeradt ställe .

Anm. Sedermera följdes den förra vägen öfver Lidköping.

På östra sidan af Kinnekulle:

Vid Husaby kyrka, *på sandsten* . . .
$\frac{1}{6}$ mil längre i norr äfven *på sandsten* . .
Vid Fallösa kyrka, *på gneis* . . . .
Norr om Broqvarn . . . . . .
Vid Forshem, se denna Afdeln. A.

D. *Vägen ifrån Wenern öfver Billingen till Wettern vid Forsvik, samt derifrån norr ut till Askersund.*

Öster om Enebackens Gästgifvaregård vid Holmsta qvarn . . . .
Längre fram på Kinneskogen . . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
302°	18¾°	39¼°	W.
306	18¾	35¼	W.
292	18¾	49¼	W.
280	18¾	61¼	W.
285	18¾	56¼	W.
288	18¾	53¼	W.
310	18¾	31¼	W.
301	18½	40½	W.
328	18	14	W.
327	18	15	W.
327	18	15	W.
317	18	25	W.
317	17¾	25¼	W.
320	17¾	22¼	W.

Närmare Timmerdala kyrka . . . . .
Nordvestra hörnet af Billingen, *på trapp* .
Något längre in på bergplatåen . . .
Vid vägen öfver Billingen emellan Varnhems kloster och *Sköfde, på trapp* . . . .
. . .
Längre fram . . . .
Alla dessa observationer likväl tagne uppe på bergplatåen.
Vid Tibro Gästgifvaregård . . . .
Vid Spethults Gästgifvaregård . . .
Vid Måsebo gård . . . .
Vid södra ändan af sjön Viken eller vid Hulängens Gästgifvaregård . . . . . .
Vid Öfverby Gästgifvareg., nära Undenäs kyrka .

Anm. Sedermera följer vägen Undens östra strand och är särdeles backig, äfven då den går öfver landthöjden åt Askersund.

Vid den så kallade Stökiska vägens afvikande .
Vid Svanhults by . . . .
Vid Kungsbacken . . . .
Norr om Sanneruds Gästgifvareg., nära Åboholm .
Nära länsgränsen, der äfven landhöjden synes vara
Vid Skalltorps Gästgifvaregård . . .
Vid vägen till Askersund . . . . .

NIONDE AFDELNINGEN.

Kusten ifrån Uddewalla upp till Christiania.

Observationer äro här gjorda vid *Strömstad* . och *Christiania,* . . . . af Herr Magist. Boström, som på någorlunda förmånliga ställen funnit räfflorna sådana, som de här angifvits.

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
324°	$17\frac{3}{4}$°	$22\frac{1}{4}$°	W.
315	$17\frac{3}{4}$	$27\frac{1}{4}$	W.
320	$17\frac{3}{4}$	$22\frac{1}{4}$	W.
320	$17\frac{3}{4}$	$22\frac{1}{4}$	W.
322	$17\frac{3}{4}$	$20\frac{1}{4}$	W.
325	$17\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{4}$	W.
336	$17\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$	W.
336	$17\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	W.
336	$17\frac{1}{4}$	$6\frac{3}{4}$	W.
336	$17\frac{1}{4}$	$6\frac{3}{4}$	W.
338	$17\frac{1}{4}$	$4\frac{3}{4}$	W.
349	$17\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{4}$	Ö.
359	$17\frac{1}{4}$	$16\frac{1}{4}$	Ö.
349	$17\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{4}$	Ö.
350	$17\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{4}$	Ö.
359	$17\frac{1}{4}$	$16\frac{1}{4}$	Ö.
357	$17\frac{1}{4}$	$14\frac{1}{4}$	Ö.
349	17	$6\frac{1}{4}$	Ö.
295	19.32′	45.28′	W.
298	19.50	42.10	W.

För att göra räfflornas olikhet i direktion mer åskådlig, än den blifver genom studerandet af föregående förteckning, äro de utsatte å hosfogade karta Pl. VIII. Derå finnas de hufvudsakligaste räfflor, som hittills blifvit observerade *), upptagne, samt deras direktion utmärkt med ett strek, omkring hvilket en cirkel är slagen, på det att det måtte falla bättre i ögonen.

Om denna karta betraktas, så ser man, att olikheten uti räfflornas direktion är på blott 6 à 10 mils afstånd ganska betydlig. Hvad som i början mest väckte min uppmärksamhet, var den stora olikheten, som fanns emellan räfflorna här vid *Fahlun* samt söder om *Gefle*. De gå här $26\frac{1}{2}^{0}$ östligt; men deremot vid Gefle öfver 30^{0} vestligt (3:dje Afd. A.). Då jag först hade endast dessa observationer, så började jag att misströsta, att någon anledning till deras afvikning uti direktion stode att finna. Resan ställdes då endast till *Söderfors*, samt samma väg åter. Sedermera erfor jag på en annan resa, då vägen togs öfver *Upsala*, att räfflorna, i närheten af *Grisslehamn*, hade ifrån den vestliga direktionen, vid *Gefle* och *Söderfors* (3:dje Afd. B.), åter sprungit öfver till 7^{0} östligt. Detta bidrog icke att förtydliga saken, utan tycktes tvärtom visa, att räfflorna gå utan någon regel. Slutligen besöktes hela kusten ifrån *Gaml'a Grisslehamn* till *Gefle*, hvarvid räfflornas direktion befanns sådan, som den nu å kartan på hvarje ställe är anförd.

Deraf, samt då jag på sjökorten öfver *Bottenhafvet* blef i tillfälle, att lära känna de berg som, under namn af *Finngrundet*, ligga under hafsytan, så blef det tydligt, att räfflorna vid

---

*) Omkring Fahlun finnas de fullständigt å Pl. VII.

Gefle och *Öregrund* voro sidoräfflor, åt hvar sin sida, ifrån *Finngrundet*, hvarvid likväl de fasta hällarne på kusterna bidragit att i betydlig mån öka deviationen.

En annan icke mindre betydlig olikhet uti direktion är den, som finnes emellan räfflorna på östra kusten omkring *Westervik* samt på vestra kusten vid *Uddevalla*. För att utröna förhållandet dermed, har jag på grund af Herr Hisingers uppgifter, samt egna *) under resor gjorda iakttagelser af landets konfiguration, uppgjort de å Pl. IX förekommande profiler, som sträcka sig tvärt öfver landet.

Den *förste* af dessa går längs efter *Dalelfven* genom *Österdalarne*, samt till *Snöhättan* i *Norrige*. Således i vester betydligt utom kartans område (Pl. VIII), och hvarmed afsigten varit att framlägga något, som uti det följande skall anföras.

Den *andra* profilen går öfver slättlandet uti *Öster-* och *Westergöthland*. Landet är här i allmänhet ganska lågt, och de höjder, som å profilen synas, ligga dels isolerade, dels i sammanhang med det sydligare landets höjder, så att de egentligen ej tillhöra denna profil, ehuru de ifrån de högre sydligare bergen sticka in såsom ett par berguddar i norr, på båda sidorna om sjön *Wettern*.

Den *tredje* profilen föreställer landet söder om *Jönköping*, derifrån det hastigt uppstiger till en betydlig höjd, samt utsträcker sig till en bred platå öfver *Jönköpings Län*, samt betydliga delar af *Wennersborgs*, *Wexiö* och *Calmar Län*.

Jemför man nu den *andra* och *tredje* af dessa profiler, så finner man, att rullstensfloden,

---

*) Hypsometriska instrument hade jag ej, blott ett Niveller-instrument, som en gång användes.

då den gick öfver 58:de latituds-graden, stötte på en landthöjd, som var betydligt högre än den, som nyss blifvit passerad. Dessutom bestod denna högre landthöjd af mycket fastare bergarter, än de som förekomma uti Östergöthland, på norra sidan om *Götha Kanal*, och der, efter allt utseende, en betydlig bergshöjd, bestående af en grofkornig lös granit, blifvit af rullstensfloden bortförd *). Det är således högst sannolikt, ehuru det endast efter noggrannare undersökningar kan anses såsom afgjordt, att den söder om *Jönköping* varande landthöjden gifvit anledning till den betydliga deviation, som räfflorna hafva vid *Westervik* och *Uddevalla*, samt att dessa räfflor äro sidoräfflor tillhörande nämde landthöjd.

Hvad som i öfrigt kunde vara att anmärka i afseende på olikheterna uti räfflornas direktion på olika ställen, det må sparas, till dess att man längre fram blir i tillfälle att göra några reflexioner öfver rullstensflodens allmänna direktion öfver *Skandinavien*. Emedlertid är det sannolikt, att ehuru stor denna olikhet är, så kunna vi likväl hoppas, att det blifver i framtiden möjligt, att dertill finna orsaken, ehuru den gissning, som jag nu haft äran framlägga, icke är nöjaktigt bekräftad. Fenomenet synes åtminstone ej vara en lemning efter ett tillstånd, som varit så ombytligt som vindarne.

Det som jag hittills haft äran anföra, är mestadels blott facta. De äro sorgfälligt samlade; men behöfva dock att bekräftas genom noggrannare, förnyade och tätare observationer, nemli-

---

*) För murningarna i *Götha Kanal* kunde man således ej använda annan granit, än den som träffades såsom rullsten.

gen på hvartenda ställe der tillfälle sig dertill erbjuder, äfvensom utom det område, hvilket hittills befarits, innan något rätt pålitligt resultat deraf kan dragas. Jag kunde således här sluta denna uppsats. — Men på det att ett allmännare intresse för saken må vinnas, anhåller jag, att ytterligare få tillägga några synpunkter, ifrån hvilka jag anser den böra betraktas, och som möjligen kunna tjena till ledning för efterföljande forskare uti detta ämne. Detta skall ske uti följande paragrafer; likväl beder jag hvar och en som häråt vill egna sin uppmärksamhet, samt börjar att göra observationer, att vara sorgfällig med att tillse, att han på hvarje ställe uppsöker *normal-räfflorna.* Han bör derföre ej spara besväret, att observera alla sido-räfflor, samt att noga anteckna dem, ty det händer ofta, att man på stället ej rätt kan se hvad som är sido-räfflor, så framt det ej rör en mindre höjd, samt att man först efter traktens befarande, och då man ifrån någon skogfri höjd blifvit i tillfälle att öfverskåda densamma, kan säga hvilka räfflor äro normala. Mången gång är det icke ens då möjligt, och jag har mer än en gång, då jag å nyo besökt samma trakt, funnit, att jag irrat mig, vid en föregående undersökning. Många sådana fel torde återstå på ställen, som jag blott en gång varit i tillfälle att besöka.

Jag har nu slutat framställningen af mina iakttagelser om räfflorna. Må det tillåtas mig, att beledsaga dem med en utförligare detalj af de förslagsmeningar, hvartill de gifvit anledning, och hvilka tjenat mig till ledtråd vid undersökningens fortgång. Geologien får ej gå samma väg som andra vetenskaper. Hon kan blott framdraga verkningar af hvad som timat, men hvari detta be-

stod måste hon gissa sig till, utan att kunna komma till annan eller större visshet, än den som vinnes genom ökade sannolikheter för förslagsmeningen. Geologien, såsom fulländad vetenskap, vore intet annat än historien om de skiften jordens yta undergått från början af hennes vandring kring solen. Men denna historia är oåterkalleligt förlorad; den upptecknades af ingen mensklig hand och ingen folkstam gafs, som kunde fortplanta traditioner derom. — Vi måste således från hvad vi se, försöka göra oss ett begrepp om de tilldragelser som förelupit, och detta gissande, som i andra vetenskaper oftast skulle vara ett förkastligt framgripande framom en grundlig och tillika möjlig undersöknings säkra resultat, blir i geologien en nödvändig och väsendtlig del af vetenskapen. Emedlertid utfalla gissningarna på flerfaldigt vis, efter olika personers skiljaktiga sätt att se, och hvilkens mening, som kommit den timade geologiska tilldragelsen närmast, blir aldrig med säkerhet utredt. Jag förutser således att de fenomén, jag här beskrifvit, möjligen komma att af många härledas från andra orsaker, än de, som efter mina åsigter synas sannolikast förklara räfflornas och rullstenarnas uppkomst.

§ 5.

Om den tidpunkt, vid hvilken rullstensfloden inträffat.

Om man betraktar räfflorna på en hård stenart, som icke af luften angripits, så skulle man tro, att de vore tillkomne för få år tillbaka, samt att de alldeles icke vore ett minnesmärke efter en händelse, äldre än början af mensklig tidräkning. Antager man med en del geologer,

att atmosferen inverkat på våra fasta berg till dalars bildning, så skulle man vara nödsakad tro, att rullstens-räfflorna på många ställen icke vore många sekler gamla. Men en sådan åsigt vore uppenbart felaktig, hvartill man kan sluta af två verkliga facta: 1:o är det bekant genom de undersökningar, som uti Egypten gjordes, under NAPOLEONS fälttåg i detta land, att å stenblock, som finnas qvar vid de stenbrott, derifrån byggnadsämnena fördes för pyramiderna, hvilka stenblock synas hafva varit för stora för att kunna transporteras derifrån, och således äro lemnade uti sitt grofhuggna tillstånd, att nemligen dessa hugg uti stenen sitta så friska, som om de vore gjorde för blott få år tillbaka. De äro dock nu nära 3 tusende år gamla. 2:o *) Vid Avesta stora fors, äfvensom vid den så kallade lill-forsen finnas åtskillliga hällar med utmärkt vackra räfflor, hvilka göra en vinkel af 75 till 86 grader emot Dalelfvens dervarande direktion. Dalelfven har likväl framgått öfver dessa räfflor, tilläfventyrs ifrån vida äldre tider tillbaka, än den då de Egyptiska pyramiderna byggdes. Derunder har den medfört trän, sand, grus och sten, som naturligtvis måste hafva åstadkommit en nötning; men under de årtusenden är denna likväl icke så stor, att den på något ställe synes hafva förminskat rullstens-räfflornas tydlighet. Af denna deras tydlighet och oanfrätta tillstånd, synes man således vara berättigad, att antaga dem såsom icke hörande till nyare tiders minnesmärken. Tvärtom måste man tillerkänna dem en ganska hög ålder.

---

*) Pyramiderna sjelfva skola vara beklädde med kalkhällar, som af luften angripits.

Likväl äro de yngre, än de i Sverige befintliga geologiska formationer af *Öfvergångs-Sandstenen* och *Kalken*, i *Öster-* och *Westergöthland* samt *Dalarne*, yngre än *Trappen* å *Westgöthabergen*, *Porfyren* i *Dalarne* och *Keuper*-bildningarna vid *Omberg*, emedan alla dessa dels bära spår af räfflor, och dels träffas fragmenter deraf ibland rullstenarne. Om *Grönsandstenen* och *Kritan* i *Skåne* äro yngre än räfflorna, är mig ännu obekant.

§ 6.

Hafva våra berg blifvit rubbade i sitt läge, upplyftade eller sänkte, sedan de petridelauniska räfflorna bildades?

Denna fråga uppfattade jag ifrån första början af observationerna, och har således deråt egnat beständig uppmärksamhet. Derpå är likväl icke nöjaktigt svar erhållet. Betraktar man de berg som ligga i Fahlu granskap, äfvensom öster- och söderut, samt så högt upp som till *Särna kyrka* (öfver 1,500 fot), så får man ingen anledning att misstänka, att de rubbats utur det läge, som de hade då rullstensfloden gick öfver dem, ty så vidt jag hittills kunnat undersöka, öfverensstämmer sidoräfflornas direktion allestädes dermed. Dock tarfvar detta att noggrannare granskas på berg, som åt alla sidor hafva räfflade hällar, samt ligga någorlunda isolerade. Emedlertid kan man antaga, att om någon rubbning ägt rum, så äro flere landskap, i ett sammanhängande stycke, upplyftade öfver sin förra niveau, ty några större eller mindre sprickor och förryckningar finnas icke. Äldre sprickor, som

äro fyllde med trapp förekomma ofta; men trappen är räfflad.

Söder om *Bröms*, på gränsen emellan *Calmar Län* och *Blekinge*, såg jag ett fenomén, som tycktes göra undantag ifrån ofvananförde antagande. Vägen går der, på en lång sträcka, öfver släta granithällar, hvarå räfflor väl icke synas, ty graniten är för grofkornig, för att kunna antaga sådana; men man kan dock genom observerande af stöt- och lä-sidorna någorlunda determinera räfflornas direktion. Säkert är åtminstone, att ytan blifvit genom rullstensflodens framfart afnött. Men hällarnes yta ligger nu icke uti ett fortgående continuum, utan är afbruten, och styckena, som setat tillsammans under nötningen, ligga nu med sina kanter ömsom upphöjda och sänkta, ungefär så som stycken af is ligga, då isen bildats vid högt vatten, men vattnet har fallit undan, och isen hvilar på den ojemna bottnen. Deraf kunde ingen annan slutsats dragas, än att rubbningen vore en följd af någon underjordisk orsak. Men då man reser längre fram åt vester, samt kommer nära *Lösens* kyrka, så ser man, ett par hundrade steg ifrån vägen vid ett torp, några klippor af ett särdeles utseende. Betraktar man dessa närmare, så finner man, att de alla äro stycken af en större häll, som varit räfflad på öfre ytan, samt att denna häll, genom en horisontel, något åt norr stupande lossna, varit skiljd ifrån det underliggande berget. Äfvenså upptäcker man lätt, att nämde häll genom en stöt norrifrån blifvit skuffad ett stycke söder ut, hvarvid den dels krossats af stöten, dels gått sönder af egen tyngd, på det ojemna underlaget. Något sådant torde äfven vara händelsen med förr omtalte hällar,

hvilkas rubbning således icke härrör af en ifrån jordens inre kommande kraft, utan ifrån någon yttre. Antagandet af våra bergs orubbade tillstånd, i smått, efter rullstens-flodens framfart, skulle således icke, af observationerne vid Bröms, ändras.

Hvad deremot rubbningen i stort beträffar, så är den ännu mer tvifvel underkastad. Herr H. Wegelin, som gjort flere forskningar i afseende på de petridelauniska fenoménen, har äfven utsträckt dessa till fjällarne på gränsorna emellan *Norrige, Herjeådalen* och *Dalarne*. Derefter har han meddelat mig den uppgiften, att fjellarnas ryggar derstädes icke bestå af någon fast sammanhängande häll, utan af en massa af större och mindre klippstycken, hvilka hafva hvassa kanter, och således aldrig hafva rullat, utan äro hvar och en på stället sönderbrutne eller krossade. Om man, på något enda af dessa, träffade räfflor, så hade krossningen naturligtvis skett efter rullstenens framfart; men detta har hittills ej lyckats att upptäcka. Emedlertid är man osäker, om krossningen tilldrog sig före floden, emedan det är en möjlighet, att floden icke gått så högt upp som till fjellarnes ryggar. Den omständigheten, som Herr H. Wegelin observerat vid högre berg häromkring, nemligen stora massor af krossade stycken som ej äro rullade, gör denna sak så mycket mer tvifvelaktig, intilldess att man blifver i tillfälle att noggrannare undersöka förhållandet. Vid några porfyrberg der jag varit i tillfälle att se samma fenomén vester om sjön Siljan, hade dylika klippstycken lossnat af sig sjelfve, eller genom atmosferens inflytelser, ifrån de branta sprickfulla bergväggarne.

§ 7.

Om rullstens-strömmens sannolika hastighet.

På åtskilliga ställen såg jag, redan vid första början af dessa observationer, att om två-räfflade klippor lågo efter hvarandra uti räfflornas direktion, samt på nära håll, så var den nordligaste på stötsidan, derest denna ej var för brant, räfflad ända ned till marken, då deremot den sednares stötsida varit skyddad af den framför stående klippan. Dervid märkes det tydligen, att då rullstenarne passerat öfver högsta höjden af den första klippan, så hafva de stött an vid ett visst djup på den sednare. Om man då kan bestämma den punkt der rullstenarne hafva lemnat den förra klippan, samt den punkt der stöten skett på den sednare, och man mäter deras afstånd både horisontelt och i afvägning, så var det att hoppas, att man, med antagande att fallhöjden på en sekund förr varit densamma som nu, således skulle kunna beräkna huru stor den horisontela hastigheten hos rullstenarne varit.

Också har flitig forskning gjorts, att finna ett ställe der en sådan mätning kunde göras; men hittills har det ej lyckats; ty dels har afståndet varit för obetydligt emellan punkterne, dels hafva ställen, der någon förhoppning varit att finna en sådan lägenhet, varit öfvertäckte med stora jordmassor, och dertill kommer något som gör att det aldrig riktigt torde lyckas, den omständigheten nemligen, att rullstenen legat omgifven af grus och sand, hvilka, jemte vattnet, hindrat dess fria fall samt gör all beräkning omöjlig.

Sedermera framställde sig den förhoppningen, att man på östra eller vestra sluttningen af något slätt berg, skulle kunna fullfölja en räffla

på en längre sträcka, för att kunna se huru mycket den sänkt sig på en viss längd; men äfven detta förslag har det ej lyckats att utföra, och om man lyckades att få några mått, så torde beräkningen dock alltid blifva vanskilig, emedan friktionen är okänd.

§ 8.

Huru länge kan rullstens-strömmen anses hafva fortfarit? Har den varit oafbruten?

Förhoppningarne att få ett svar på dessa frågor voro alltid och äro ännu svaga. Likväl är det möjligt, att se inom hvilka gränsor svaret å den förra frågan är att söka. Af några fenomén finner man dervid, att denna flod icke varit en hastigt öfvergående eller en med ens upphörande katastrof.

Det *första skälet* till det antagandet, att den varat någon längre tid, är, att den kunnat sönderkrossa en så ofantlig massa af hårda bergarter, sådane som gneis och granit, till en fin sand, att hela länder i Europa deraf äro betäckte, ofta till ett ganska betydligt djup. Likväl äro dessa sandmassor högst obetydliga i förhållande till dem, som utgöra bankar på hafvets botten. För öfrigt är det icke otroligt, att de sandmassor som utgöra de stora öknarne uti *Afrika* och *Asien*, äfven äro en produkt af en dylik flod, hvilken således icke kunnat vara hastigt öfvergående.

Det *andra skälet* att antaga dess långvarighet hämtar man af det fenomén, som hos oss är kändt under namn af *Jättegrytor* eller sferoïdiska uthålkningar uti våra fastare bergarter, och som beskrifvas af Thorbern Bergman uti *dess Fysiska beskrifning om Jordklotet* § 150; och hvilka

ka uti de flesta fall torde vara rullstens-flodens lemningar. Uti de flesta fall, bör man säga, ty det gifves äfven jättegrytor, som äro en följd af våra vanliga floders åverkan. Sådane finnas nära *Avesta*, och sådane såg jag, utmärkt vackra, för några år sedan, under kanalgräfningen på sidan om *östra Dalelfven* vid *Gagnefs Gråda*. Kanalen gräfdes der på det ställe, hvarest elfven fordom haft sin fåra, och då sprängning skulle göras för slussen, på det ställe der elfven förr hade gjort ett 9 fots fall, träffades i nedre delen af fallet flere jättegrytor, från en till tre fots djup, samt några så stora, att en person fick rum att stå deruti. Uti hvar och en af dessa fanns alltid en stor sten, och stundom derjemte flera små, hvilka alla voro rundslipade, så att de hade en sferoïdisk form, med slät yta. På elfstranden nedanföre fann Herr Geschvornern Berndtson en dylik sten af porfyr, fullkomligt sferisk, och som troligen blifvit för lätt, för att kunna hålla sig qvar uti jättegrytan, sedan den till en viss grad blifvit afnött. Att dessa jättegrytor tillkommit genom vattnets fall är obestridligt; och det är ej sådane, som här skulle anföras till bevis af hvad ofvanföre antagits; de omtalas blott såsom i parentes.

De *petridelauniska jättegrytorna* hafva en annan beskaffenhet. Dessa ligga sällan der vattnet på stället gjort ett fall utföre, utan oftast vid kanten af ett berg, äfven der den petridelauniska floden gått uppföre.

En sådan jättegryta, ehuru otydlig och blott i början af sin daning, har Kongl. Academien uti sitt granskap, på bergväggen emellan *Roslagstull* och *Albano*. Den petridelauniska floden är der kommen ifrån norr öfver Brunnsviken, samt har gått uppför det branta berget vid *Al-*

banò. På detta bergs vestra sida var, nära intill nu varande landsvägen, en håla, hvars södra kant, något framstående, består af en hård granit. Uti denna håla hade lägrat sig en eller flere rullstenar, hvilka icke af rullstens-floden kunde bortskaffas, emedan den framstående kanten stod deremot, men som likväl af floden vredos oupphörligt omkring, samt formerade jättegrytan, hvilken vid väganläggningen är till en del bortsprängd.

En af de vackraste jättegrytor af denna sort, och som tillkommit på alldeles enahanda sätt, är den som finnes vid Trollhättan, den nemligen hvaruti flere Kongl. personer tecknat sina namn. Den är så stor att 12 personer deruti beqvämt få utrymme. Den ligger så högt på berget, öfver elfven, att denna icke uti dess tillkomst kan misstänkas, att hafva någon del. De räfflor som ligga i grannskapet visa äfven, att jättegrytans tillkomst torde tillhöra rullstens-floden.

Att en sådan jättegryta icke kan danas på kort tid är lätt att inse, ty genom våldsamhet kan det ej ske; urhålkningen måste genom en långsam nötning verkställas.

Den *andra frågan*, nemligen om strömmen fortgått oafbrutet, eller återkommit periodvis, är ännu svårare att få besvarad. De upplysningar som dertill behöfvas, kunna ej hastigt samlas, ty de hämtas hufvudsakligen vid de lösa jordhvarfvens genomgräfning eller genomskärning af vattuflöden, och då sådant ej just för endast geologiskt ändamål kan tillställas, så måste man vänta, till dess att tillfällen erbjuda sig för observationers görande. Det bör då icke försummas, ty efter kort tid rasar den lösa jorden ned, och dess vertikala sektion blifver ej vidare synlig; och man bör så mycket mer vara angelägen om att obser-

vation sker, som de deraf hämtade upplysningarna kunna blifva af vigt i agronomiskt afseende.

Af det lilla, som hittills hunnit iakttagas, synes skäl vara för handen att tro, att denna flod icke gått kontinuerligt. Omvexlingarne uti våra jordlager tyckas visa detta. Så har jag, t. ex. uti en grop der vägbyggnads-grus tagits norr om *Krigsbergs* kyrka uti Östergöthland, sett vanlig granitsand omvexla med en annan sandsort, som sannolikt var sandstens-sand, åtminstone ej granitsand, och är det svårt att inse, huru sådant kunnat ske utan något afbrott uti flodens fart.

Denna fråga blifver, troligen med tiden, i samma mån likaså omständligt behandlad, som man nu har litet att derom säga.

§ 9.

Var rullstensfloden mycket våldsam?

Om frågorna uti de två föregående paragraferna vore besvarade, så vore denna del äfvenledes; men som detta ej kunnat ske, så må några fenomén här omnämnas, som emedlertid kunna tjena till upplysning i afseende på ofvanstående fråga.

a) Redan uti det föregående är det omnämdt, att uti Blekinge observerades, att stora klippor äro förflyttade söder ut, uppför det underlag hvarpå de hvilade, och synes detta endast kunna förklaras såsom en följd af rullstensflodens påstötande kraft.

Dessutom hafva vi hos många geologiske författare uppgift på ofantligt stora lösa stenar, som träffats på Danska öarne samt uti norra Tyskland. Men som andra påstå, att hafsisen bidragit till denna förflyttning, så må här anföras en stor

sten, som sannolikt ej blifvit på ett sådant sätt förflyttad, ty den är ej långt skild ifrån sitt fordna ställe. Den ligger vid östra sidan af den höjd, hvarpå *Pelarne* kyrka i *Småland* är byggd, samt beräknades efter mätning väga minst 7 millioner skålpund.

Till fenoménen af detta slag hör äfven den uti *Sverige* allmänna erfarenhet, att man sällan vid nya grufvors öppnande kommer till riktigt fast klyft, förr än man brutit 1 till 2 famnar djupt. Intilldess är berget vanligen såsom vore det krossadt, och fullt med lossnor eller sprickor, som ej sällan sluta med en större öppnad spricka, hvilken är fylld med fint slammadt pulver af samma eller en annan bergart. Särdeles tydligt ser man detta uti de 1 mil ifrån Fahlun belägna nyligen öppnade grufvorna vid *Skinnarängen* och *Kråknäs.*

b) Ett ännu märkvärdigare fenomén i detta afseende, och som synes bevisa, att den petridelauniska floden verkat med en betydlig kraft, är förhållandet med de flolägriga bergen uti *Westergöthland.* Dessa berg hvila på granit 150 till 330 fot öfver hafvet, äro sjelfve 500 till 700 fot höga, och bestå alla af samma bergarter i samma ordning, nemligen underst sandsten, derpå alunskifer, ännu högre kalk och öfverst lerskifer. Enligt Friherre Berzelii mening *), som är allmänt antagen, hafva dessa flolägriga bergarter betäckt hela Westgötha-slätten; men äro af någon våldsam orsak uppbrutne och bortförde, utom på de ställen der den plutoniska hårda och sega bergarten *trapp* tillförene utbrutit utur jordens

*) Årsberättelsen 1825, sid. 285.

inre, och har bredt ut sig på mindre sträckor, der den gifvit skydd åt de underliggande lösa flolägriga bergarterna. Denna åsigt vinner mer och mer styrka, och det lyckades mig nästlidne sommar att derpå finna ny bekräftelse. För det *första* fann jag, så långt norr som vid *Tivedens* fot eller $\frac{1}{4}$ mil norr om *Hasselrörs* Gästgifvaregård, små qvarvarande kullar af sandsten, som var räfflad. De ofvanpå liggande bergarterna voro bortförde, och detta tydligen af rullstensfloden. För det *andra* fann jag, att trappen på topparne af bergen, hade räfflor, hvilka i synnerhet på *Billingen* voro särdeles tydliga och regelbundna; och för det *tredje* erfor jag på det mest omisskänliga sätt, att de ännu qvarvarande delarne af de flolägriga bergen, skulle hafva varit fullkomligen bortförde, så att ingen om deras tillvarelse kunnat få den ringaste aning, derest icke trapp hade legat som en oangriplig tung massa på de lösa flolägriga bergarterna, och hade gifvit ett fast motstånd emot den petridelauniska flodens anfall.

Detta ådagalägges tydligt vid *Hunneberg*. Då man reser ifrån *Lidköping* till *Wenersborg*, går vägen emellan de två flolägriga bergen *Hunne-* och *Halleberg*, hvilkas flolägriga bergarter man ser uti vertikal afskärning, öfverst betäckte med en, öfver 100 fot tjock, massa af trapp, hvars yttersta kant består af en rad af lika så många fot höga lodräta pelare af basaltens vanliga form. Vid bergsfoten ligger ett, 100 till 300 fot högt, ras af trappstycken, som ofta dölja profilen af de flolägriga bergarterna. Det hela synes på flere mils afstånd och visar ett högst ovanligt utseende; äfven innan pelarna kunna

urskiljas, derföre att bergets hjesse är platt, utan afrundning intill kanten, och sidorne lodräta. Man närmar sig först till *Hunneberg* på ett ställe, der en bäck faller ned derifrån till *Dettern* *), och der berget har en inskärning, igenom hvilken det kan bestigas. Längre fram eller närmare *Munkestens* Gästg. hafva jordrymningar ägt rum för att erhålla kalksten, och då man der undanskaffat den nedrasade trappen, så syntes det tydligen, att de underliggande lösare flolägriga bergarterna voro af rullstensfloden bortförde, så att trapp stod långt derutom, eller var öfverhängande, så att ett mindre djur kunde gå emellan rasen å den ena sidan samt de flolägrige bergarterna å den andra, med trappen till tak, likasom uti en täckt gång, efter bergets sida. Rasen vid bergets fot äro ej annat, än stycken som fallit lösa ifrån den öfverhängande trappmassan, hvaraf återstoden visar sig med den vackra basaltpelare-formen. Det är klart, att då trappen låg så fast, så skulle floden med mycket större svårighet kunna bortföra de derunder varande lösa bergarterna, emedan de nu måste angripas på borst eller kant, der de visa ett mycket större motstånd; ungefär på samma sätt, som det är mycket svårare att rifva bort papperet utur en bok, om den sitter inklämd emellan andra böcker. Trotts basaltens skyddande förmåga emot floden, är det dock möjligt, att nästan alltsammans hade blifvit bortfördt, så framt icke en *fjerde* händelse inträffat, som ytterligare bestyrker riktigheten af Friherre Berzelii åsigt.

Den omtalte inskärningen, igenom hvilken bäcken faller ned, och igenom hvilken man kan

*) En vik af Wenern.

uppstiga, är icke, såsom man skulle tro, en följd af bäckens åverkan. Man har större vattendrag, på andra sidor af berget, som icke förmått att åstadkomma den ringaste inskärning uti trappen. Den förstnämda inskärningen är nemligen den öppning, igenom hvilken trappen uppkommit, och dit en stor del af trappen, under afsvalningen återsjunkit, samt lemnat en hålighet efter sig, hvars ena sida är af rullstensfloden bortskuren. Detta synes tydligen, om man uppmärksamt följer det djupaste af inskärningen nedifrån uppåt, då man får se, att trappen trängt sig upp igenom lerskifern, hvars lameller på båda sidor stå krökte uppåt samt äro, närmast intill trappen eller der de berört densamma, genom hettans åverkan förbytte till en hård stenart, å hvilken man knappt märker något spår till bladighet.

På detta nu anförda ställe träffade rullstensfloden, under trappen, icke de lösa flolägriga bergarterna, utan verklig trapp och hårdbränd lerskifer, hvilka gjorde ett oöfvervinneligt motstånd; och som detta ställe ligger just på bergets stötsida, så följer deraf, att det skulle i betydlig mån bidraga att skydda hela berget ifrån bortsköljning.

På de öfriga *Westgötha*-bergen synes det vara mäktigare lager af en fast kalkart, som gifvit detta skydd.

Ett *femte* skäl för Friherre Berzelii åsigt är, att lemningarne af bergens öfre bergarter träffas ibland grus och rullsten endast på den sidan om *Hunneberg*, som ligger i lä, samt att öfvergången ifrån dessa lemningar till sådane, som bestå nästan endast af sandstenssand, är t. ex. nära *Bursle* Gästgifvaregård så skarp, att

man på en sträcka af circa 2,000 fot förflyttar sig ifrån den ena jordmånen till den andra.

Friherre Berzelii åsigt tyckes således vara så säkert riktig, som någon sådan sak, så långt efteråt, kan säkert ådagaläggas; och på samma grund måste vi äfven tillskrifva rullstens-floden en betydlig våldsamhet.

Uti *Örebro* och *Calmar* Län, *Östergöthland* och *Småland* finna vi äfven spår af något dylikt. Fyra till fem mil söder ut ifrån Örebro söder om *Wredstorp* och *Svennevads* Gästgifvaregårdar träffar man grus af kalk och alunskifer, just uti rullstensflodens riktning ifrån dessa bergarters fordna lagerplats, och högt uppe på landhöjden, sydost ifrån *Jönköping* träffas *Östergöthlands* sandsten.

Det är dessutom ganska vanligt, att man ser, att rullsten förts uppför berghällar, som haft 33 ända till 40^{0} lutning deremot, och hvartill, i sanning en icke liten kraft erfordrades.

§ 10.

Rullstensflodens djup.

Denna fråga kan ej afgöras förr än man först afgjort, om landtryggen sedermera betydligt höjt sig. Har detta ej skett, så veta vi nu, att räfflor finnas 21 fot under hafsytan (vid *Carlskrona*) samt något öfver 1,500 fot öfver densamma (ofvanför *Särna* i *Dalarne*). Emellertid torde man kunna antaga, att sådane berg som *Högkärnsklack*, *Pilboberget*, *Taberget*, *Omberg*, *Billingen* och *Kinnekulle* bibehållit sin relativa höjd öfver omgifvande land, sådan den var då rullstensfloden gick deröfver, och i sådant fall har den visat sitt inflytande till ett djup af åtminstone 800 fot,

samt har till en så stor höjd medfört rullsten, som räfflat bergen.

§ 11.

Om räfflornas direktion i allmänhet uti södra Sverige.

Om denna sak är det ännu äfven för tidigt, att fälla ett bestämdt omdöme; men några reflektioner kunna dock göras, och böra ej försummas, emedan de kunna gifva anledning till noggrannare forskningar, helst om de utgå utur åsigter, stridiga med dessa; ty derigenom blifva de observationer, hvarpå svaret skall grundas, bäst granskade.

Då man betraktar den karta, hvarå räfflorna öfver södra Sverige äro upptagne, så kan man ej underlåta att göra sig den frågan: *Har rullstensfloden kommit ifrån den högsta landthöjden, och tagit sin väg utföre åt alla sidor;* eller *har den kommit längre norrifrån, och har gått öfver hela landet; åtminstone så mycket deraf som låg under flodens yta?* — Men kartan visar äfven, att det är först, då räfflorna hunnit observeras uti *Norra Sverige*, uti *Norrige* och *Finland*, som man kan äga en förhoppning, att kunna besvara dessa preliminär-frågor, samt möjligtvis då äfvenledes hufvudfrågan. För dennas allmännare besvarande erfordras troligen, att de petridelauniska fenomenen observeras uti *Ryssland* och *Norra Amerika*, der det redan är bekant att de finnas.

Gissningsvis kan dock något sägas i anledning af den erfarenhet, som redan är gjord.

Om man ser på räfflornas direktion omkring *Fahlun*, omkring *Uddevalla* samt omkring *We-*

stervik, så tyckas dessa visa, att floden kommit ifrån höjden af landet, samt att den derifrån strömmat ned åt alla sidor. Om detta skett då landtryggen upphöjdes eller, medelst ett skyfall eller något dylikt, sedan landtryggen fått sin höjd, det är en fråga, som sedan kommer i ordning att besvaras, sedan det först bekräftat sig, att vattnet strömmat ifrån landthöjden åt sidorna.

Det är möjligt att så förhåller sig, hvilket äfven påstås af KEFERSTEIN och andra Geologer; men utom redan anförda händelse med räfflornas direktion, finnes för öfrigt intet kändt factum som talar derför. Vi skola se hvad erfarenheten i några fall säger derom.

a) Största landthöjden inom *Skandinavien* ligger vid *Snöhättan* i nordvest ifrån *Christiania*; således borde räfflorna på sistnämde ställe gå åt sydost. Men de gå åt sydvest, eller vinkelrätt emot den hypotetiska direktionen.

b) På samma sätt borde rullstensfloden, om den hade gått utföre, vid *Gefle* hafva bordt gå åt sydost; men äfven der samt å hela norra Uplandskusten gå räfflorna åt sydvest, och icke utföre utan uppföre, samt på många ställen uppför ganska branta berghällar och höjder, såsom vid *Carlholm*, vid *Öregrund*, vid *Harg*, vid *Grisslehamn*, på *Väddön*, öfver *Vårdkasberget* m. fl. st.

c) Öster om *Carlskrona* är förhållandet i det närmaste enahanda.

Af dessa anledningar synes det vara sannolikt, att rullstensfloden icke kommit ifrån landthöjden, utan att dess riktning gått öfver *Bottniska Viken* och *Bottenhafvet* åt sydvest eller syd-sydvest.

Detta motsäges väl af räfflornas direktion omkring *Fahlun* och *Westervik*, i händelse dessa

äro normal-räfflor; men om de vid närmare granskning skulle befinnas vara sido-räfflor, nemligen de omkring *Fahlun* ifrån landthöjden uti *Dalarne*, och som till en del föreställes på *profilen efter Dalelfven* på Pl. IX; samt räfflorna omkring *Westervik* befunnos vara sido-räfflor ifrån den stora landthöjden söder om *Jönköping*, och som är föreställd å nedersta profilen å samma planche, så bevisa de intet emot det antagandet, att rullstens-strömmen kommit ifrån nordost *).

Deremot understödes detta antagande ytterligare af följande iakttagelser:

d) De större vattendragens och öarnes: *Wenerns*, *Wetterns*, *Gottlands*, *Ölands*, sträckning åt sydvest. *Mälarens* vikar gå uti en annan direktion, likasom räfflorna uti dess grannskap; men dessa fortgå ifrån *Fahlu*-trakten, samt blifva sedan sidoräfflor till den betydliga landthöjden söder om *Strengnäs* och *Eskilstuna*.

e) *Sandbankarne* uti hafvet, söder om *Finngrunden*, söder om *Gottlands Sandö*, söder om *Gottland* och söder om *Bornholm*, hafva äfven en sydvestlig sträckning.

f) På norra sidan eller stötsidan af den udde, som det Svenska landet gör utanför *Stockholm* (*Roslagen* och *Södertörn*), är hafvet temligen fritt från skär, då det deremot på södra eller lä-sidan af samma udde är uppfyldt af sådana. Detta synes icke så väl på den bifogade kar-

---

*) En omständighet, som gör det mycket troligt att räfflorna omkring Fahlun äro sidoräfflor, är den branthet som alla berg här hafva på den östra sidan, der hällarne också stå mest bara. Detta synes bäst af Pl. VII; men är dock icke ett riktigt bevis.

tan, som på större kartor, provinskartor och Herr af Klints sjökort. Att döma af den nya Generalstabs-kartan öfver *Ryssland*, skulle den norra kusten af *Finska viken*, på dylikt skäl, vara läsida, samt södra kusten stötsida. En god karta öfver *Norra Amerika* skulle kunna upplysa om räfflornas direktion i detta land.

g) Slutligen må äfven, såsom ett bevis för oftanämde antagande, anföras den betydliga olikhet, som finnes uti räfflornas direktion på topparne af *Omberg*, *Taberget*, *Billingen*, *Kinnekulle* och *Stora Tiveden* (öster om Finnrödja kyrka), samt räfflorna vid östra foten af dessa berg. På topparne har floden följt den allmännare direktionen, då den deremot nere vid bergsfoten måst rätta sig efter landets alla ojemnheter, för att emellan dessa kunna slingra sig fram.

Det rätta förhållandet kan dock endast i framtiden uppdagas.

§ 12.

Om Sandåsarna.

Frågan om sandåsarnas bildning har synbarligen sammanhang med det som omtalats uti föregående §, och får på samma gång med dess hufvudfråga sin upplösning. Emedlertid har jag, efter som deras tillvaro förr väckt så mycket uppseende, äfven derå fästat uppmärksamheten. Till en början bör då anmärkas, att de på Friherre Hermelins och Herr af Forsells kartor icke äro alldeles riktigt tecknade. De finnas i naturen sällan i så långa utsträckningar, som de på kartorna finnas utförde; ty på marken utgöras de af flere smärre åsar, som sins emellan icke hafva annat samman-

hang, än att landsvägen går öfver dem alla, af det skäl blott, att våra förfäder vid väganläggningar synas hafva företrädesvis valt höjderna. De mindre åsarne deremot ligga oftast på lä-sidan om någon fast berghäll; men någon gång finner man dem äfven utan skygd af någon sådan. Merendels hafva de samma strykning som räfflorna i samma trakt, och synas gerna hafva lägrat sig der dessa divergera eller konvergera; men i allmänhet synes det lika svårt, att för deras tillkomst utsöka en regel, som att vilja utreda orsaken till snödrifvornas form efter ett yrväder, äfven då vinden varit oföränderlig. Den ringaste ojemnhet, på en eljest slät is, kan gifva anledning till en stor snödrifva af de underligaste former. För öfrigt bildas ofta, under våra ögon, uti strömar och vid stora vattuflöden bankar af sand och grus af oförklarliga skapnader.

§ 13.

Om den kraft, som förorsakat rullstensfloden.

Den yttersta orsaken till denna kraft lärer alltid komma att blifva dold för våra forskningar. Kännedomen derom tillhör endast verldens Skapare, som också alltid låter sina handlingar syfta till stora ändamål, hvilket vi efteråt mestadels kunna se, ehuru vi dertill behöfva lång tid. På sådant sätt finna vi nu, att ehuru förstörande det för oss dödlige skulle hafva sett ut, att låta en så våldsam flod gå öfver jordklotet, så finna vi dock, att om den ej hade inträffat, om den ej hade förvandlat en del af jordytan till grus, sand och mull, så skulle den till största delen hafva bestått af berghällar, hvarpå intet

lefvande, i första rummet ingen växt och till följe deraf, i andra rummet, icke djur eller menniskor, kunnat der uppehålla sig.

Men om det ej är oss tillåtet, att inse orsaken till denna kraft, så böra vi dock icke uppgifva hoppet, att kunna utröna dess beskaffenhet.

Då vi se, att rullstenarne varit uti rörelse emot de jordfasta bergens yta, samt att de förra med en betydlig kraft stött emot de sednare, så är det tänkbart, att denna kraft-yttring kunnat uppkomma på två olika sätt. Antingen på det sättet, att rullstenarne af någon yttre orsak satts i rörelse på jordklotets yta, som sjelf relativt till dem var i hvila, eller också på det sättet, att jordklotet kommit i rörelse uti en direktion, efter hvilken rullstenarne relativt voro uti hvila.

De hypoteser, som i dessa afseenden äro uppkastade, om förändring uti jordens rotationsaxel, om förändring uti rotationens hastighet, om följderne af dagjemnings-punkternas precession och den ena eller andra polens närmande till solen eftersom denne komme att vara uti epigeum då den tillika för samma pol stode högst, vederläggningarne deremot, vattenflödens-hypoteser med deras vederläggningar, äro väl kände, men uppmuntra icke att försöka en tillökning uti dylika förslagsmeningars antal. Det är dessutom i sin ordning, att först riktigt observera fenoménet, samt att sedermera söka utreda orsaken.

Uti närvarande fall komme det i sådan afsigt derpå an, att uppsöka ett kännetecken, som visade, om rullstenen rörts emot jorden eller jorden emot rullstensmassan. Ett sådant kunde möjligtvis finnas.

Om man t. ex. kunde utsträcka räffel-observationerne öfver hela jordklotet, nemligen om räfflor finnas uti den södra, likasom uti den norra hemisferen, så skulle det troligen lemna mycken upplysning rörande nämde fråga.

Likaledes är det påtagligt, att om rullstensmassan rörts emot jorden af egen kraft, eller ännu mer genom en *vis à tergo*, så måste uti sådant fall hastigheten uti rullstens-massan hafva varit större på ytan, än på djupet; då tvärtom hastigheten djupast ned måste hafva varit störst, uti den händelse, att jorden rört sig emot rullstensmassan. Om man nu träffade på något kännetecken, hvarigenom man utrönte, att hastigheten varit större på ytan, eller tvärtom; så vore svaret också någorlunda säkert gifvet. En noggran ngranskning af *Westgötha-bergen* skulle dervid möjligtvis lemna någon upplysning.

Om rullstens-massan rörts genom en *vis à tergo*, så tyckes det äfven, som den skulle hafva svårare för att lösslita stora klippstycken ifrån bergens lä-sida, äfvensom någon olikhet borde visa sig uti läget och beskaffenheten af de massor som ligga i lä.

Likaså skulle genomskärningen af mäktiga grus- och sandmassor derom kunna lemna någon upplysning, ty der hastigheten varit störst, der är den fina jorden bortslammad, och der ligger gruset qvar. Märkvärdigt är i detta afseende förhållandet nedanför *Avestad*, der Dalelfven genomskurit en sandbädd, som är 114 fot mäktig, hvarunder den träffat hällar, som äro räfflade vinkelrätt emot elfvens nu varande direktion. Hade rullstensfloden rörts genom en *vis à tergo*, så skulle den snart hafva igenslammat den dal, hvaruti Dalelfven nu rinner, emedan den gick

tvärtöfver densamma; och då hade klipporne bort vara mindre räfflade.

Men de hufvudsakligaste af dessa observationer måste lemnas åt framtiden.

§ 14.

Några slutliga anmärkningar.

A. Om någon vill göra räffel-observationer, så måste han vara försedd med följande instrumenter:

1:o *En liten hand-kompass*, med fyrkantig bottenskifva, försedd med en väl justerad nål med agathylsa, och som är upphängd på en fin nålspets, hvilken ofta kan utbytas. På det att detta må kunna göras af hvilken som helst, så bör spetsen vara inborrad i ett gröfre stift, hvaruti den fästes med gummi lacca. På bottenskifvan bör en graderad halfcirkel finnas, hvaröfver en pendel fritt rör sig, till bestämmande af bergväggens lutning. Två af bottenskifvans kanter böra vara parallele med den diameter på kompassens gradering, som förenar 0° med 180°. Vid observationers görande, ställes kompassen horisontel, samt vrides sedan parallel med den räffla, hvars direktion man vill observera. Då nålen efter en lindrig knackning på kompassen derefter står stilla, så afläser man det gradtal, som utvisas af nålens norra eller + ända, hvilket antecknas;

2:o *En Azimutal-kompass*, dels för att emellanåt kunna observera magnetnålens missvisning, dels äfven för att dermed kunna bestämma räfflornas direktion på de ställen, der magnetnålen är af malmer eller annat turberad;

3:o *Ett portativt niveller-instrument*, hvars tub förstorar 10 till 16 gånger, och hvars libell anger hvar 15:de sekund i vinkel; 4:o

4:o *Ett graderadt mätband* om 150 fot;

5:o En god *Tub*, som aggranderar öfver 20 gånger;

6:o Två *Rese-barometrar* eller 2:ne *Hypsometriska termometrar* efter MOHRSTADTS och GINTL's förbättrade uppfinning.

Uti mindre befarne trakter bör man äfven vara försedd med

7:o En *Sextant*, jemte *artificiel horisont* samt *Chronometer* till latituds- och longituds- samt noggranna azimut-bestämmelser. Då bör tuben äfven vara sådan, att man dermed kan observera stjern-occultationer samt Jupiters månars förmörkelser, samt bör hafva stativ.

8:o För bergarters och jordarters undersökande bör man vara försedd med blåsrörs-apparat, samt de allmännaste chemiske reagentierne.

B. Jemte det att det vetenskapliga intresset bör uppmuntra till forskningar i detta ämne, hvilken omständighet är ett tillräckligt talande skäl för dess omfattande för den, som finner sitt nöje i detta studium, erbjuder forskningen rörande rullstenarne och de lösa jordlagrens natur äfven något, som kan blifva nyttigt uti ekonomiskt afseende.

1:o Bör man uti *bergshandteringen* af kunskaper i dessa ämnen hafva någon nytta. Hittar man t. ex. ett användbart mineral ibland grus eller rullsten, och uppsöker räfflorna uti samma trakt, så kan man vara förvissad om, att efter deras anvisning träffa mineralets hemvist i fast klyft. Var rullstenen liten, så kan den ort, hvarifrån den kommit, vara långt bort, helst om få specimina deraf funnits; men är rullstenen stor samt specimina talrika, så är dess rätta fundort icke långt borta. Således togs för 40 år tillbaka

en betydlig mängd kopparmalm såsom rullsten söderut ifrån Fahlu grufva. Äfvenså har Herr Wegelin uppsökt fundorten för *Broddbo Albitgranit* uti *Varggårds-höjderne.* På samma sätt skulle man ifrån Alunskifer-rullstenen uti Nerike kunna leta sig till Alunskiferlagerna; och nu behöfver man ej vidare låta vilseföra sig att tro, att man någonstädes i Upland skulle finna Arholma-sandstenen i fast klyft. Vid nya malmskärpningar, och då man efter liten afsänkning träffar en lersköl, som afskär fyndigheten, bör man ej deraf låta afskräcka sig, och icke heller behöfver man vara tvehågsen hvart man skall vända sig, för att återfinna malmstreket.

2:o Bör man äfven af kännedomen om rullstenarnes väg kunna hämta några upplysningar för *Agronomien.* En af de vigtigaste omständigheterne uti åkerbruket är, att bestämma åkerjordens beståndsdelar. Uti de flesta fall är åkerjorden sammansatt af en mer eller mindre fin sand eller slamm af olika mineralier. För att kunna bedöma åkerjordens duglighet för olika sädesslag, gräs- och trädsorter, är det nödvändigt, att känna af hvilka mineralier den består; ty äfven om det vore gifvet, att åkerjorden ej vore annat än hvad man kallar sandjord, så är det icke likgiltigt, om den består af *Rapakivi*-sand såsom i *Finland,* af *Fältspat-sand* såsom i *Dalarne,* hvars såkallade leror icke äro annat än en mycket fin fältspat-slamm, eller af *sandstens-sand,* hvilket troligen är händelsen med *Westergöthlands* svältor. Detta afgöres visserligen genom en god kemisk analys; men utom det, att denna är svår att göra, om den skall leda till ändamålet, så kan man ej så lätt komma till målet, som om man på ett gifvet ställe vet, af hvilka berg-

arter åkerjorden består. I detta hänseende behöfver man ej vara tvifvelaktig på den bördiga slätt, som ligger på *Hunnebergs* läsida, eller på *Westgötha-Fahlbygd*, och nästan allestädes kan man komma till samma visshet, om man noga granskar förhållandet; om ej händelsen är sådan som i *Upland* och *Roslagen*, att åkerjorden kommit ifrån hafssidan. Trakten omkring *Elfkarleby* är till en del ett *Dalelfvens Delta.*

3:o För *sjöfarten* kan äfven kännedomen om kusternes samt uddars och öars *stötsida* och *läsida* vara nyttig; ty på stötsidan äro bergen vanligen renspolade från sand och grus, samt äro mycket släta, och hafva blott enstaka så kallade *bådor;* då läsidan deremot har skarpa kanter, hvassa undervattens-stenar, samt ref af grus och sand. Högra och vänstra sidorne hafva gemenligen de djupaste farvatten; dernäst stötsidan, och läsidan är grundast. Är frågan att genom gräfning öppna en kanal, så träffar man ej så snart berg på läsidan.

Tillägg till föregående Afhandling. Sednare observationer, anställde dels i Sverige dels i andra länder, meddelade i bref till Kongl. Vetenskaps-Academien;

af

N. G. SEFSTRÖM.

Wien den 8 Juni 1836.

Under en resa, hvarvid vägen togs först söder ut till Wien, har jag blifvit i tillfälle att göra några ytterligare observationer *om rullstenarne och deras väg*, hvilka jag anhåller att få meddela såsom tillägg till min Afhandling om Räfflorna i de Svenska bergen.

På den bergplatå, som ligger söder om Jönköping, och som, circa 1,000 fot hög, sträcker sig åt vestra och östra kusterne af Sverige, tog jag nu en annan väg, som korsade min förra, från Carlskrona till Jönköping; nemligen öfver Eksjö åt Christianstad. På bergplatåen gjordes några räffel-observationer, som harmonierade med hvad jag i föregående afhandling anfört; men så snart jag kommit ned ifrån platåen, vester om *Wexiö*, till circa 500 fot öfver hafvet, så kunde ingen

fast häll sedermera skönjas. Landet bestod nu, på bergshöjdens läsida, af sandmoar och åsar. Åsarne utgjordes på många ställen af idel rullsten; moarne hade vid vattendragen inblandning af lera. Något norr om Christianstad, syntes åter, men högst sparsamt, fasta hällar, dock ej rätt passande för räfflornas direktions noggranna bestämmande. Jag kunde blott se att den, lika som vid *Carlskrona* och *Brömsebro*, gick starkt åt *sydvest*, synbarligen mer sydvestligt än på nämde ställen. Emellan *Christianstad* och *Ystad*, äro de stora sandåsarne tätt inblandade med snäckgrus, kritpulver och krit-flintstensbitar.

I Pommern äro flintstensbitarne ännu talrikare, till den grad, att det ända till *Pasewalch* lönat mödan, att, medelst sållning, afskilja dem ifrån sanden, för att begagnas till den nya landsvägsbyggnaden. Förbi *Prenzlau* och *Berlin* är sanden mindre blandad med kritflinta. Omkring *Jüterbock* börjar sanden att få en inblandning af ren hvit qvarts, som är starkt afnött, till valnötters och hasselnötters storlek. Denna ökas omkring *Elsterwerda*, samt åtminstone 3 mil öster ut derifrån. Vid *Morizburg*, nära *Dresden*, syntes åter fasta klippor, hvilka tycktes vara mycket stötte af rullstenarne; men utan räfflor. Min tid medgaf mig ej att besöka *Freyberg*, der jag säkert hade fått de bästa upplysningarne; men för att dock ej alldeles förlora all nytta af färden öfver *Erzgebirge* och *Sudeterne*, tog jag vägen igenom det så kallade Sachsiska Schweiz, så utmärkt genom sina höga sandstensberg med lodräta väggar på alla sidor; och hvars skapnad således ej synes stå tillsammans med, att äfven der framgått en rullstensflod. Då denna trakt kunde

blifva vald såsom ett bevis emot denna flods allmänlighet, och i sådant hänseende utgöra ett skenbart inkast, så ville jag ej försumma att deraf taga kännedom.

Då man ofvanför *Pirna* nalkas denna trakt, samt får se *Königsstein*, *Lilienstein* och *Bährenstein*, hvilka äro temligen troget afteknade på allmänt i konsthandeln förekommande landskapsteckningar, så inser man ingen möjlighet, att så enstaka stående, höga, branta, men till omfång små klippor, af en lös sandstensart, skulle kunnat motstå en flod, om hvilken vi förmoda, att den i Westergöthland bortfört hela trakter af öfvergångsformations alla lager. Men, då man kommer närmare, så erfar man, dels att sandstenen i dessa klippor är af en mycket hårdare art, samt i synnerhet, att de branta väggarne ej varit vidrörde af den petridelauniska floden, utan att de tvärtom utgöras af rena, oförändrade brottytor, efter de stora stenmassor, som fallit lösa derifrån, och som nu ligga, såsom ett bergras, rundtomkring foten af det qvarstående, på samma sätt som vid *Hunne-* och *Halleberg* i *Sverige.* Hade jag ej förut haft tillfälle, att taga närmare kännedom om dessa sistnämde berg, så hade det troligen fallit sig svårt att inse det rätta förhållandet, ehuru det nu synes mig temligen påtagligt, samt äfven skönjbart på nämde landskapsteckningar. De undre sandstenslagren hafva synbarligen, såsom lösare, blifvit underskurne, hvarefter det öfre, i likhet med trappen i Westergöthland, såsom öfverhängande, efteråt nedfallit. De branta sandstensväggarnas uppkomst är dock icke allestädes att härleda från denna orsak, utan synas många hafva tillkommit vid sandstensmassornas remning, då den basalt utbröt, som nu öfverallt

finnes på höga berg i nejden. Att så förhåller sig, ser man, om man uppmärksamt betraktar sandstenslagren längs Elbens stränder, då man finner, att lagren emellan de stora sprickorna (dalarne) luta än hit än dit, och förmodligen hafva dessa djupa sprickor, som funnos uti sandstensmassorne, efter basaltens uppstigande, i sin mån bidragit, att göra de undre lösare sandstenslagren åtkomliga för rullstensfloden, i synnerhet på de ställen, der sprickorne lågo uti flodens direktion, samt voro i båda ändarne öppne. Omständigheterne på stället tyckas tala derför, ty uti tvärdalar och slutna dalar är flodens verkan tydligen mindre. För öfrigt hafva lösare sandstenar äfven motstått flodens våldsamhet, nemligen då de varit tätt genomspeckade af basaltgångar, på sätt, som händelsen är vid *der kleine und grosse Backofen*, och som gifvit skydd åt de der söderom varande *Schramsteine*. Deromkring ser man äfven, å de nedre delarne af de branta väggarne, spår efter denna flods framfart, då deremot de öfre delarne af väggarne hafva rena brottytor. Topparne äro deremot alltid afrundade. För mig återstår således intet tvifvel, att rullstensfloden, äfven här, framgått på samma sätt, som i Sverige.

Men två frågor höra dertill, och hvarå jag ännu ej fått nöjaktigt svar. Den ena är: *huru högt har floden här gått?* Det högsta berg jag besökte var *Winterberg*, sydost från *Schandau*. Dess basaltkupp, circa 1,820 Parisiska fot öfver hafvet, var af rullstensfloden starkt angripen och underskuren; men efter utseendet, att döma, har floden gått öfver vida högre berg, som finnas i denna trakt. Säkert är det dock icke erfaret. Den andra frågan är: *hvilken direk-*

tion har den här haft? Att den gått ifrån norr åt söder, derpå har man flere de mest afgörande bevis, ty de ställen äro få, der man icke tydligt kan urskilja bergens stötsida och läsida, nemligen om man gör sina iakttagelser på höjderna, och ej nere uti de, hvarandra i alla direktioner genomkorsande dalarne, der floden åt många håll sökt sig väg; men, då man på intet ställe kan upptäcka tydliga räfflor, och då kompassen ofta är förvillad af den sandstenen genomträngande basalten, så blef det, under det korta besök, som jag nu var i tillfälle att göra, omöjligt att i denna högst kuperade trakt med noggrannhet bestämma direktionen. Så mycket kunde man dock se, att den föga afviker från meridianen, samt att denna afvikning går åt sydvest.

Från Sachsiska Schweiz togs vägen på båt, uppför *Elben* till *Tetschen*, samt derifrån landvägen vester ut till *Töpliz*. På denna sednare väg har man, på norra sidan, först sandsten med basalt, sedermera gneis samt derefter porfyr. På samma sätt, som dessa afvexla uti de fasta klyfterna, omvexla de äfven, såsom rullsten, uti jordlagren på de fält, som man öfverfar och som ligga söder ut derifrån, samt det på betydligt afstånd ifrån sin härkomst; men deremot ganska nära intill de på södra sidan varande basaltbergen. Man ser således deraf, att floden äfven här gått åt söder. Ifrån *Töpliz* togs vägen hit öfver *Prag*. Så vidt man på afstånd kunde utröna, är ingen af Böhmens volkaner yngre, än rullstensfloden; likväl är det osäkert, om detta bekräftas af en noggrannare undersökning, ty jag vill ej försäkra, hvad jag ej noga kunnat utröna. Nära *Prag* har man, till vänster om vägen, *Tablizerberg*, hvil-

ket visade sig högst förmånligt för räffel-observationer. Jag stadnade således i *Prag*, och gjorde derifrån en excursion till nämde berg. Det ligger för dylika observationer förträffligt, är enstaka på en stor slätt samt flackt. Också har det omisskänneliga spår af rullstensflodens våldsamma framfart från norr till söder; men bergarten, som består af kiselskifer, är dels så hård, att den ej kunnat räfflas af de deröfver gående gneis-, trapp-, sandstens- och lerskifer-rullstenarne, särdeles som lerskifern utgjort största delen af dessa rullstenar; dels är den också på ett sådant sätt sönderklyftad, att man ej skarpt ser, i hvilken direktion stöt- och läsidorna ligga. Sannolikast var, att floden haft 10 till 15 graders riktning åt sydvest. Omkring *Prag*, samt på vägen hit, träffar man rullsten af en tydligen nordlig härkomst. Märkvärdigast deribland är den sort rullsten, som förekommer emellan *Tabor* och *Neuhaus* och som består nästan ensamt af ren qvarts, från sandkorns till menniskohufvudens storlek. Alla fällt äro deraf uppfyllde, och detta distrikt är, å båda sidor, temligen skarpt begränsadt. Stammorten för denna qvarts ligger i det nordligaste hörnet af Böhmen omkring *Friedland*, der det höga berget *Jeschen*, i sydvest från *Reichenberg*, består nästan endast af sådan qvarts; och denna rullstenssort sträcker sig sedermera i söder, öster om *Budweis*, i trakten af *Böhmisch-Gräzen*, der flere glasbruk äro grundade på denna qvarts-tillgång.

Linz i Ober-Oesterreich den 26 Juni 1836.

Sedan jag sist hade äran skrifva, har jag, ifrån *Wien* till *Steijer*, på resan till bergver-

ken i Unter-Oesterreich samt Steijermark, varit i tillfälle att göra några iakttagelser i afseende på rullstenarne och deras väg i Österrikes Alpländer; och hvilka iakttagelser jag beder att få lägga till det, som jag förr i detta afseende haft äran anföra.

Som bekant är, bestå dessa alper hufvudsakligen af kalk, nemligen den egna sort, som en tid kallats *Alpenkalk;* men som i sednare tider börjat att anses såsom öfverensstämmande med den understa delen *Jura-kalk.* Efter hvad jag hade i minnet, sedan jag förra gången besökte dessa alper, och hvarvid jag fattade det begrepp derom, att de bestodo af en samling af pyramidala bergmassor, med starkt stupande eller ofta lodräta väggar, hade jag på förhand föga eller ingen förhoppning, att här få se räfflor. Af geologiska uppgifter är det äfven bekant, att här ej skulle förekomma rullsten. Men redan på föga afstånd ifrån Wien, finner man ej allenast rullsten, ehuru af mindre sort, utan hos bergen äfven en betydlig likhet med de Skandinaviska i det afseendet, att deras norra sluttning är mer utsträckt, då den södra är mer brant. I afseende på de subalpinska bergen, hvilka till stor del bestå af de bergarter, som af Keferstein kallades *Flüsch,* så är det allmänt gällande, att de hafva en afrundad form, men deras lösa bergarter (sandsten och lerskifer) bära icke spår af räfflor. Hvad åter kalkalperne beträffar, så fann jag, tvärtemot hvad jag förr trodde mig minnas, som tvärt emot de flesta teckningar, som föreställa alperne, och hvarvid artisterne synas hafva bemödat sig att gifva alperne ett spetsigt utseende, att nemligen största delen af dem på topparne äro tvära, på

öfre ytan afrundade, samt att dessa afrundade ytor ofta utsträcka sig till stora bergplatåer, som riktigt äro angifne på de nya Generalstabskartorne, deremot icke aftecknade på någon äldre karta *). Dessa bergplatåer äro, på de sydliga sidorne, oftast begränsade af skarpa kanter och lodräta väggar, hvarifrån stycken synbarligen äro lösslitne. Detta inträffar äfven på de nordliga sidorne, ehuru ej så ofta, och i allmänhet äro de norra sidorne mer långslutte, samt alperne der mer tillgänglige, ehuru lagringen ofta går i alldeles motsatt direktion, hvilket är händelsen omkring *Reifling* i *Ensdalen*. Också sades det allmänt, samt bestämt af Hans Kejs. Kongl. Höghet *Erkehertig* Johan och dess Sekreterare Herr Zahlbrüchner, att dessa platåer, på deras småkulliga öfre yta, hade tydliga räfflor, ofta så stora som hjulspår på en vanlig landsväg; men beklagligtvis var jag af en missgynnande väderlek och min helsas opålitlighet, äfvensom af det egentliga ändamålet med min resa, hindrad att göra en excursion upp till en sådan bergplatå, som sällan har under 5,000 fots höjd och till en stor del ännu var snöbetäckt. Äfven vid 8,000 fots höjd förekomma sådana räfflor, hvilket äfven intygades af Cataster-Ingenieuren Schmuz i *Steijer*. Det närmare bestämmandet af förhållandet kunde jag således ej fullända; men tror att det mest paradoxa, nemligen de hvassa kanterne samt bran-

*) Orsaken hvarföre alperne på landskapsteckningar alltid få ett spetsigt utseende, kommer till en stor del äfven deraf, att artisterne företrädesvis välja en djup dal till ståndpunkt, derifrån de således ej kunna se bergplatåerne, blott deras yttersta framstående hörn och kanter.

terne, äfven på de norra sidorne, härröra ifrån samma orsaker, som vid Halle- och Hunneberg samt vid Sachsiska Schweiz. Möjligt vore äfven, att dessa berg blifvit upplyftade, sedan räfflorne bildats; men om så är, så visar det sig genast, vid en noggrann undersökning, med bestämmande af räfflornas direktion, som i förhållande till höjderne måste hafva den vanliga afvikningen ifrån normaldirektionen, så framt bergen ligga uti sitt orubbade läge. Märkvärdigt är, att granitalperne, uti *Södra Steijermark*, hade alldeles samma afrundade form, som våra Svenska berg, afrundade på norra, samt branta på södra sidan; men för deras närmare undersökning feltes mig äfven tid. De egentligen eller utmärkt branta bergen synas således i de flesta fall hafva bildats på det sättet, att en underliggande lösare bergart (Flüsch) under kalkalperne blifvit undanskuren, hvarefter den öfverhängande fastare bergarten fallit ned. På några ställen är likväl detta synbarligen ej händelsen.

München den 29 Juni 1836.

Närmast de upplysningar, som äro att hämta af räfflornas observerande i dessa trakter, för utredandet af de petridelauniska fenomenen, komma säkerligen de uppgifter, som äro att hämta af rullstenarnes undersökning på olika ställen; men hvilken jag icke heller varit i tillfälle att företaga. Så mycket har jag dock sett: att det är en fullkomlig villfarelse, att rullsten ej förekommer i alptrakterne, ty de finnas här i lika så stora massor som hos oss, likväl icke så stora, emedan bergarterne, som rullats, lät-

tare kunnat krossas; samt ej så synbara, emedan de betäckas af en mycket yppigare vegetation. Om rullstensflodens riktning *från norr åt söder* eller tvärtom, nemligen såsom händelsen tros vara i vestra Schweiz och Jura, äfvensom rörande denna flods afvikelse åt öster eller vester, skall för öfrigt rullstenarnes observerande lemna de mest afgörande resultat. Under resan har jag derpå fästat uppmärksamheten; men jag är för litet bekant med de bergarter, som i norr och söder förekomma i fast klyft, för att bestämdt kunna säga, hvarifrån de rullstenar härstamma, som jag under vägen sett. Fåfängt söker man i sådant fall en ledning af geognostiska böcker och kartor, och detta härrör från de många obestämda, af olika författare olika benämda bergarter, hvaraf de utgöras. Med autoptisk kännedom om de i fast klyft varande bergarterne i norr och söder kunna lätt goda resultat fås, ty då man reser längs Alperne, ifrån öster åt vester, eller tvärtom, träffar man täta omvexlingar af väl karakteriserade rullstenar, som omöjligen kunna förblandas. Det slags hvit qvarts, hvilken förekom i Böhmen ibland rullstenarne, träffade jag söder om Donau uti Ensdalen ända uppemot *Altenmark*, samt ymnigt omkring *Linz*, hvars gatsten, af mindre sort, utgöres till minst $\frac{1}{10}$ af denna rullstensart; större rullstenar såg jag ej deraf. Det märkvärdiga härvid var, att då jag skildes vid Herr Zahlbrüchner i *Ens*, hvarvid han tog vägen åt öster, och jag åt vester, och hvarvid jag blott hade begagnat special-kartor i afskilda blad, hvarigenom jag hade fått det irriga begreppet, att *Mölk* och *St. Pölten* lågo söderut ifrån *Bud-*

weis i *Böhmen*, der jag hade de uti mitt förra bref omtalte qvarts-rullstenar, så bad jag Herr Zahlbrüchner se efter om dessa funnos vid *Mölk* eller *St. Pölten.* Högeligen förundrad blef jag derföre, att träffa dem vid *Linz*, till dess att jag, på en mer generel karta, fick se denna stads verkliga läge i förhållande till *Budweis*, hvarifrån den ligger i söder, några grader vestligt.

Några mil längre i vester finnas de ej; men emellan *Salzburg* och *München*, samt norr ut ifrån sistnämde stad, träffas åter qvarts-rullsten. I allmänhet bestå jord- och rullstens-massorna vid Alpernes norra fot till största delen af urbergarter, och endast invid de större alpfloderne, sådane som *Salza*, *Inn* och *Isar*, hafva kalk-rullstenarne öfverhand.

Frankfurt am Main den 4 Juli 1836.

Under vägen hit, ifrån *München* öfver *Nürnberg*, har jag åter sett ganska betydliga omvexlingar af olika slag rullstenar, som synas mig så väl karakteriserade, att ingen tvifvel bör kunna uppstå om deras härkomst, om man är rätt bekant med bergarterne i *Tysklands* fasta berg. Den stora och ofta förekommande omvexlingen af olika bördig åkerjord bevittnar äfven detsamma; och detta är ett factum, som redan länge varit kändt. Emellan alluvium och diluvium måste likväl hädanefter göras en bestämdare gräns. Münchener-slätten är, t. ex. norr om och på ett par mils afstånd från München, öfverhöljd med en särdeles ofruktbar massa af diluvial-alpkalkgrus. Vid *Eichstädt* förekommer alpkalk i fast klyft ofvanpå de lösa *Lias*- och *Keuper*-bildningarne. Också har alpkalken här formerat dylika berg, som i Alperne, med branta

sidor. *Spessart*, som till en stor del består af *Granit* och *Gneis*, har, till sin yttre configuration, en sådan likhet med Skandinaviens berg, nemligen, der dessa äro af lika hårda bergarter, hvilket är händelsen i Småland, att det var särdeles i ögonen fallande.

Cöln den 4 September.

— — — — — — —

Sedan jag sist hade äran skrifva något om rullstenarne, har jag passerat öfver *Taunus*, der jag någon tid uppehöll mig vid baden i Langenschwalbach, och har sedan varit i England.

Taunus består, som bekant är, hufvudsakligen af en lerskifermassa, som är betydligt upphöjd öfver omkringliggande landsträckor. Dess öfre yta är temligen jemn, men uppfylld med små kullar, som synbarligen äro afrundade af en rullstensflod. De punkter, som stå qvar högre, och som ej af floden kunnat bortnötas, utgöras af hårdare bergarter: *trapp*, *schalstein*, *hårdare* arter *lerskifer* och dylikt. De djupa dalar deremot, som finnas i denna trakt, och som hafva särdeles branta sidor, synas icke vidrörde af floden utan tyckas i de flesta fall vara sednare tillkomne.

En sak, som under vägen från *München* fästat min uppmärksamhet, fick jag här förklarad. På denna väg, i synnerhet omkring *Nürnberg*, förekommer i damjorden, som eljest består af sandblandad lera, större och mindre korn af en snöhvit qvarts, af ett så eget utseende, att den ej kan förvexlas med andra qvartssorter. Jag var således ganska nyfiken att få veta hvar denna qvarts funnes i fast klyft, särdeles som den mig veterligen ej tillhörde någon

af de bergarter, som finnas norr ut derifrån. Emot all förmodan fanns den dock uti den lerskiferformation, hvaraf Taunus består och som sträcker sig öster ut emot *Cassel*, äfvensom hela södra delen af *Harz*. Den finnes deruti i form af gångar, ofta af så betydlig mäktighet, att de bearbetas till väg-byggnads material. Då skifern af rullstens-floden söndermaldes till ett fint mjöl, stadnade qvartsen i denna lösa mörja såsom ett grus. Mestadels äro dock dess korn rundslipade; men de igenkännas på deras egna hvita, ofta i gult gående färg, deras drushål och deri sittande tunna hinnor af skifer.

Uti England uppehöll jag mig ej länge och gjorde blott en resa åt *Birmingham* åt *Södra Wales* samt öfver *Bristol* åter till *London*. Äfven här ser man tydliga spår af rullstensfloden, i synnerhet omkring *Bristol;* men räfflor såg jag ej. De lösa bergarter, som förefinnas, gåfvo ej heller någon ledning för ett närmare bestämmande af flodens riktning.

Ankarsrum vid Westervik den 14 Oktober 1836.

— — — — — — — — —

Ifrån Cöln tog jag vägen till Berlin öfver *Harz*, i afsigt att der finna spår till räfflor; men detta var förgäfves, ty dels äro dess bergarter af sådan beskaffenhet att de ej antaga slipning, dels hafva räfflorne ej bibehållit sig emot luftens inverkan, hvilket t. ex. är händelsen med snäck-kalken. Det är dock ingen tvifvel, att rullstensfloden gått äfven öfver *Harz*. Hofrådet, Professor HAUSMANN, med hvilken jag i Göttingen samtalade i detta ämne, sade sig redan derom vara öfvertygad, ehuru han låtit nedtysta sig af den opinion, som ibland flere

geolo-

geologer råder deremot. Ibland annat anförde han, såsom bevis derför, de remnor, som förekomma i snäck-kalken, och hvilka flere geologer anse hafva uppstått derigenom, att vissa delar deraf upplyftas af en kraft underifrån, då remnorne uppstått rundt omkring; men hvilket, enligt Herr Hausmanns observationer icke är händelsen, ty om man uppmärksamt betraktar förhållandet, så öfvertygas man, att en flod bortfört, rundtomkring de nordliga sidorne af musselkalken, den lösa mergel, som utgör den brokiga sandstenens öfre lager, hvarefter de öfverhängande kanterne af snäck-kalken afbrutits genom sin egen tyngd, samt att sprickorne uti musselkalken på det sättet uppkommit.

I Berlin berättade mig Professor G. Rose, att han under sommaren gjort ett besök vid *Rüdersdorfs* kalkbrott, öster om *Berlin*, samt att Förvaltaren der på stället anmärkte såsom högst besynnerligt, att man, — vid en jordrymning, som blifvit gjord nästlidne vår, i afsigt att få ett nytt skottfall i kalkbrottet, — funnit kalkhällens öfre yta, under damjorden, afnött eller slipad, så att tydliga repor derefter syntes. Professor Rose hade bemödat sig att få veta i hvilken riktning dessa gingo; men de voro nu bortsprängde, och ingen hade, medan de syntes, deråt lemnat någon pålitlig uppmärksamhet. Emedlertid är detta ett bevis, att räfflor finnas äfven i Tyskland. Ofvanför Pirna såg jag dylika på en hård sandsten; men då dessa ej äro skönjbare för icke öfvade ögon, så kunde jag derpå icke fästa afseende. De lågo dessutom ej väl till för direktionens bestämmande.

Uti *Berlin* hade jag tillfälle, att taga kännedom af åtskilliga Engelska sjökort (för dyra för mig att inköpa). De mest upplysande förskaffade jag mig genom köp. På ett af dessa, nemligen *Purdy's General Chart of the Atlantic Ocean* London 1816, ser man på det omisskänligaste sätt, att sandbankarne i *Nordsjön* och *Skagerak* ligga i lä på södra sidan af Norrige. Längre i vester eller emellan *Norrige* och Skottland är hafvet djupt, och denna djupa fåra sträcker sig ända ned emot *Hull* på Engelska kusten. Vid södra kusten af *Norrige* är äfven en djup fåra, som antingen gräfts af den ifrån Christianiafjorden gående vattenmassan eller också af den kaskad, som störtat utför Norriges södra fjellhöjd.

På samma sätt ligga sandbankar söder om *England* och *Irland*, äfvensom söder om nordvestra udden af *Frankrike*, eller söder om *Bretagne*. Deremot är den norra kusten af *Spanien* fullkomligt renspolad, så att nästan endast fasta klippor återstå; på samma sätt som norra kusten af *Shetlandsöarne*, *Orkney*-öarne och nordligaste kusten af *Skottland*.

I lä af Portugisiska kusten finnas sandgrund, men ingen egentlig sandbank förr än man passerat *Cap St. Mary*, der en sådan träffas i lä af sydvestra andalusiska kusten.

Den nordvestra kusten af Afrika har ingen betydlig sandbank, men vid *Cap Blanco*, der denna kust tager en rakt sydlig riktning, har en sandbank lägrat sig, och från *Cap Verde*, der kusten går i sydost, ökas den till flere sjömils bredd. Längs *Guinea*-kusten är den åter obetydlig, och återkommer först utanför Goda Hopps-Udden, der den beryktade vidsträckta så

kallade *Nål-banken* är nedlagd. Af beskrifningar och teckningar att döma, är förhållandet med *Tafelberget* på Goda Hopps-Udden detsamma, som med sandstensklipporna i Sachsiska Schweiz. Af detta allt blir det sannolikt, att den rullstensflod, som med sydlig riktning gått öfver *Skandinavien*, *Tyskland* och *England*, äfven fortgått öfver södra *Europa* och *Africa*, i samma riktning, nemligen i sydvest.

Huru den sedermera styrt sin kosa, kan man ej bestämma; men af de underrättelser, som jag kunnat förskaffa mig om farvattnen omkring *Van Diemens land* och *Nya Holland* samt andra Australiens öar, der de södra kusterne äro klippige, de norra deremot omgifne med sandbankar, synes det ganska sannolikt, att floden der gått åt norr. Att döma af tvenne sjökort, utgifne af Horsburgh, öfver farvattnen omkring *Sumatra* och *Java*, der klippor omgärda de sydliga kusterne och sandbankar de norra, skulle man äfven föranledas att göra den gissningen, att floden här också gått åt norr. Om så skulle befinnas vara, vid en undersökning på stället, så skulle den äfven hafva gått åt norr öfver östra Asien, i nordvest öfver *Samojedernes land*, i vester norr om *Nova Zembla* samt i söder öfver *Grönland*. Derigenom skulle tillkomsten af Elefant-skeletter och andra skeletter i Norra Siberien, äfvensom i andra länder, i hvilkas klimat dessa djur svårligen kunnat lefva, möjligtvis kunna förklaras. Men hypoteser äro ej förklaringar, och derföre afbryter jag här berättelsen om det, som jag på denna osäkra metod ytterligare kunnat erfara.

Fahlun d. 2 November 1836.

Efter hemkomsten har jag blifvit i tillfälle att ordna de räffel-observationer, som dels gjorts af mina vänner, dels af mig sjelf, under bortresan och hemresan. Den, som hufvudsakligast dertill bidragit, är Herr H. Wegelin, hvilken dels besökt ställen i *Nerike* och *Westergöthland* der jag förr varit, dels undersökt hela vestra och skånska kusten, hvarest observationer feltes. Utan att äga kännedom om de resultat jag på de förstnämde ställena fått, ty han var då på resor å fjällarne, gjorde han sina observationer, hvilka till min stora fägnad bekräfta hvad jag erfarit.

De af honom meddelade resultat visas af följande tabell.

Räffel-Observationer af

a) På resan från Eskilstuna åt Götheborg och Skåne.

Mellan Hållsta och Nästorp . . . .
— Juleta och Forsby . . . . . .
— Sörby och Blacksta i gränsen af öfvergångskalk otydl. . . . . . .
Vid Påsa gård emellan Bodarne och Hofva (på Tivedens norra sluttning) . . .
Hummeltorp närmare Hofva . . . .
½ mil söder om Hofva . . . . .
Mellan Mariestad och Björsäter, ¼ mil från Mariestad . . . .
Mellan Björsäter och Forshem, å Granit .
Vid Forshem . . . .

Herr Wegelin 1836.

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
0 à 10°	16°	16 à 26°	Ö.
0 à 10	16 1/4	16 1/4 à 26 1/4	Ö.
330	16 3/4	13 1/4	W.
350	17 1/4	7 1/4	Ö.
345 à 350	17 1/4	2 1/4	Ö.
347	17 1/2	4 1/2	Ö.
335	17 3/4	7 1/4	W.
330	18	12	W.
310 à 320	18	32 à 22	W.

På Kinnekulle dess trapp . . . . .
310° tydligast
Sandstenen söder om Vest. Plana otydl. .
Vid Tholsjö på vägen åt Kållands Ö . .
Vid Ekebo Gästgifvaregård nära Läckö . .
Mellan Tholsjö och Örslösa . . . . .
Vid Örslösa å trapp samt sprickfyllningar af röd granit . . . .
Vester om Särsta (gård) m. fl. st. tydl. .
Närmare Grästorp tydl.. . . . . .
Vid dito mindre tydl. . . .
Derifrån öfver Halleberg, (otydl.), till Wenersborg (tydl.) . . . .
Norr om Holms Gästgifvaregård (ett högt ställe) . . . .
Vid Allera $\frac{1}{4}$ mil norr om Bäck i en dal .
Toppen af Grindsvall (Berg) i Rommelands församling (ett väl beläget ställe) . .
Vid Lindomma kyrka (tydl.) . . .
Söder om Kungsbacka . . . . . .
Vid Örmevalla kyrka . . . . . .
Norr om Warberg . . . . . .
Skaudden i Skåne, söder om Torekows fiskläge (på trapp, högst tydl.) . . . .
Vid Tamarps by, $\frac{3}{4}$ mil vester om Cimbritshamn å Orthoceratik-kalk . . . .
Vid Cimbritshamn (Sandsten, slät) . .
En trappkulle, $\frac{1}{4}$ mil söder om Cimbritshamn

b) på resan från Cimbritshamn till Mariefred vid Mälaren:

Vid Broby Gästgifvaregård norr om Christianstad . . . .
$\frac{1}{8}$ mil söder om Omberg . . . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
310 à 350°	18°	32 W. à 8°	ö.
330	18	12	W.
335	$18\frac{1}{4}$	$6\frac{3}{4}$	W.
310 à 320	$18\frac{1}{4}$	$31\frac{3}{4}$ à $21\frac{3}{4}$	W.
310	$18\frac{1}{2}$	$31\frac{1}{2}$	W.
300	$18\frac{1}{2}$	$41\frac{1}{2}$	W.
295	$18\frac{1}{2}$	$46\frac{1}{2}$	W.
290	$18\frac{1}{2}$	$51\frac{1}{2}$	W.
300	$18\frac{1}{2}$	$41\frac{1}{2}$	W.
300	$18\frac{3}{4}$	$41\frac{1}{4}$	W.
320	19	21	W.
320	19	21	W.
280 à 285	19	61 à 56	W.
300	$19\frac{1}{4}$	$40\frac{3}{4}$	W.
285	$19\frac{1}{4}$	$55\frac{3}{4}$	W.
285	19	56	W.
290	19	51	W.
315	$18\frac{1}{2}$	$26\frac{1}{2}$	W.
340	$17\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	W.
290	$17\frac{1}{2}$	$52\frac{1}{2}$	W.
290	$17\frac{1}{2}$	$52\frac{1}{2}$	W.
320	$17\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$	W.
305	$17\frac{1}{4}$	$37\frac{3}{4}$	W.

Vid Hällesta Gästgifvaregård (tydl.) . .
Vid Bratteberg och Regnaholm . . .
Vid Tisnehult . . . .
Vid Stensjö Gästgifvaregård . . . .
Yxstaholm norr om Flens Gästgifvaregård (ej tydl.) . . . .
½ mil söder om Wadsbro Gästgifvaregård nära Malmköping . . . .
Mellan Byringe och Lägsta vid Berga . .

c) Norr om Westerås på vägen till Avestad:

Vid Salbo hed ej rätt tydl. . . . . .

Sefströms Obser-

Mellan Linköping och Christianstad:
Vid Kumla Gästgifvaregård . . . . .
Mellan Säthälla och Bona . . . . .
Nära Komsta . . . .
Mellan Bo och Matkull otydl. . . .
Nära Marklunda Gästgifvaregård uti Skåne .
Mellan Wexiö och Wimmerby:
Vid Bergqvara vester om Wexiö . . .
½ mil öster om Åreda . . . . .
½ mil norr om Serap . . . . .
¾ mil norr om Molilla . . . . .

Grufvefogden C. B. Fitting-

I Dalarne.

Vid Säfsnäs kyrka i Vester Bergslagen, i norra sluttningen af höjden . . . . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
355°	$16\frac{1}{2}$°	$11\frac{1}{2}$°	Ö.
355	$16\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	Ö.
10	$16\frac{1}{2}$	$26\frac{1}{2}$	Ö.
15	$16\frac{1}{4}$	$31\frac{1}{4}$	Ö.
0	16	16	Ö.
0	$15\frac{3}{4}$	$15\frac{3}{4}$	Ö.
0	$15\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{2}$	Ö.
355	16	11	Ö.

vationer 1836.

16	$16\frac{3}{4}$	$32\frac{3}{4}$	Ö.
347	17	4	Ö.
350	$17\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{4}$	Ö.
357	$17\frac{1}{4}$	$14\frac{1}{4}$	Ö.
330	$17\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	W.
5	17	22	Ö.
0	17	17	Ö.
6	$16\frac{3}{4}$	$24\frac{3}{4}$	Ö.
15	$16\frac{1}{2}$	$31\frac{1}{2}$	Ö.

hoffs Observationer 1836.

352	$17\frac{1}{4}$	$8\frac{3}{4}$	Ö.

Vid Grangesberget (Ormberget, kompassen troligen något förvillad af de stora jernmalms lagren) . . . .

I Nerike.

½ mil norr om Nya Kopparbergs kyrka i norra sluttningen af Finngrufve höjden . .
¼ mil söder om kyrkan på vägen åt Linde, på höjden af åsen . . . . . .
¼ mil söder om Stjernfors Bruk . . .
Sydvest om Nora Stad, vester om Elfhyttan på höjden emellan Svartelfs- och Nora-vattendragen, å de så kallade Vargåsarne .

I Wermland.

a) Norrut ifrån Philipstad:
I nordost, vid Igelhöjden uti Gåsborns socken, i söder ifrån Säfsnäs kyrka . . .
I nordnordvest från Philipstad, vid Bosjö och Skåltjern å höjden emellan Fernebo och Brattfors socknar . . . . . .
Nära derintill på höjden af Kongberget .
Längre i norr uti Ekhärads socken, nära Norra Skoga Gästgifvaregård på Clarelfvens vestra strand . . . .

b) På en resa från Philipstad i nordvest till norska gränsen:
½ mil vester om Nyeds kyrka eller Molkoms Gästgifvaregård vid Solberg, i nordöstra sluttningen af en höjd . . . . .
Längre i norr på Clarelfvens vestra strand, uti Öfre Ulleruds socken nära Olsäters Gästgifvaregård . . . .

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
340°	17°	3°	W.
350	17	7	Ö.
351	17	8	Ö.
352	17	8	Ö.
349½	17¼	6¾	Ö.
350	17¼	7¼	Ö.
347	17½	4½	Ö.
347	17½	4½	Ö.
334	18	8	W.
341	18	1	W.
340	18	2	W.

Ännu längre i norr vid Norsjö, på höjden emellan Clarelfvens dal och sjön Wisten .
Uti Emterviks socken vid Högbergs Gästgifvaregård på landthöjden å Mellanfrykens östra strand . . . .
Vid Björke Bruk uti Sunne socken på östra stranden af norra Frykens södra ända .
På samma strand, längre i norr vid Lysviks qvarn . . . .
Uti Östmarks socken vid Norska gränsen å Klackberget vid Längeruds gård . .

Anmärkning. Denna sista observation har gifvit ett oväntadt resultat, då man jemför det med alla observationer österut, samt Herr Boströms observationer vid *Strömstad* och *Christiania*; men Herr Fittinghoff försäkrar, att ingen anledning är att kompassen å Klackberget vore förvillad, ty den gaf enahanda utslag å flere observations-punkter, deremot synes räfflornas direktion här hafva fått en åt öster gående riktning genom höga berg, som i grannskapet förekomma i vester och sydvest.

Räffel - Observationer af Herrar

På resan ifrån Stockholm till Åbo och St. Petersburg:
Furusund (ute i Svenska skärgården) . .
Nära Åbo . . . .
1 mil öster om Åbo . . . . . .

*) Herrar Hiriakoff och Rachette hafva, med Kongl. Fahlu Bergsskola, och under den kurs, de der geräfflorna, hvilken undersökning de på min anmo-

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
332°	18°	10°	W.
337	18¼	4¾	W.
330	18¼	11¾	W.
332	18½	9½	W.
5	18¾	23¾	Ö.

Hiriakoff och Rachette*) 1836.

324	14⅓	21⅔	W.
16	12	28	Ö.
17	12	29	Ö.

Maj:ts tillstånd, af Ryska regeringen varit sände till nomgått, deltagit i undersökningarna af rullstensdan fortsätta i de länder, de komma att besöka.

Uskila kyrka nära Salo Gästgifvaregård. .
1 mil från Lambola . . . . .
Vid Svenskby Gästgifvaregård . . .
Mellan Fiskars Bruk och Kerkäla . . .
Mellan Kerkäla och Orrejervi . . .
Mellan Kyrksta och Bolsta . . . .
Mellan Bolsta och Helsingfors . . .
Vid Helsingfors . . . . . .
½ mil från Lovisa . . . . . .
Vid Fredrikshamn . . . .

Anmärkning. Af räfflornas hufvudriktning i med-
man tro, att de i *Finland* hade en äfvenle-
sig, visa ofvanstående pålitliga observationer,
riktning som vattendragen i Finland, både
falla i *Botten-Viken,* hvilka alla hafva en,
värd parallelism, som äfven sträcker sig till
Hvad som gifvit anledning till denna rikt-
till saknas en behöflig kännedom om den
viens och *Finlands* bergsträckningar med de-

Räfflorna enligt Kompassen.	Kompassens missvisning.	Räfflorna afvika från meridian.	
25°	11½°	76½°	Ö.
35	11½	46½	Ö.
24	11¼	35¼	Ö.
24	11	35	Ö.
32	10¾	42¾	Ö.
25	10½	35½	Ö.
20	10½	30½	Ö.
15	10¼	25¼	Ö.
10	9⅓	19⅓	Ö.
4	8¾	12¾	Ö.

lersta och södra *Sverige* att döma, skulle
des vestlig riktning; men att så ej förhåller
som ådagalägga, att räfflorna gå i samma
de som falla in uti *Finska Viken* och de som
af många författare förr anmärkt förundrans-
vattendragen i Sveriges Norra provinser.
ning, är omöjligt att nu bestämma, ty der-
verkliga sträckningen af det norra *Skandina-*
ras armar.

Några undersökningar af den färg, åtskilliga trädarters löf om hösten antaga, innan de affalla;

af

JAC. BERZELIUS.

Det är ganska vanligt att, efter infallande frostnätter om hösten, flera trädslags löf gulna, hvarvid de antaga en ganska ren citrongul färg. Våra björkar utmärka sig derigenom framför de fleste af skogsträden; men äfven almen, aspen, linden, lönnen, päron- och äpelträdet förete samma färgförändring. Ekens blad deremot gulna icke, utan blifva bruna. Under den tidiga starka frost, som förliden höst inträffade, var denna färgförändring allmännare, än jag förut sett den. Likväl fann jag den icke hos al och arre (Betula Alnus och incana). Åtskilliga andra trädarter och buskar, t. ex. rönn, kersbärsträd, Cornus sangvinea, berberisbusken, krusbärsbusken m. fl. få dervid bladen dels alldeles röda, ofta af en skön färgnuans, dels blandade af gult och rödt. Åtskilliga försök hafva häröfver blifvit anställda; men de resultat, som deraf blifvit dragna, hafva icke erhållits lika af olika kemister. Detta föranledde mig, att åt detta ämne lemna min uppmärksamhet.

De utförligaste försöken häröfver äro anställde af Macaire-Prinsep (Annales de Chimie et

de

de Physique T. XXXVIII, p. 415). Han härleder bladens gröna, gula och röda färg från ett enda färgämne, som han anser, genom inverkan af reagentia, kunna förvandlas från den ena färgnuansen till den andra, och som han, i anledning deraf kallat *chromul*. Redan Leopold Gmelin (Dess Handbuch II, 633) har visat, att det icke lyckades för honom att, på sätt Macaire uppgifvit, med syror förvandla bladgrönt i gult, eller med alkali återföra bladgult till grönt.

Mina försök visa att Macaires resultater äro oriktiga; att bladgrönt, som med skönt grön färg är lösligt i koncentrerad saltsyra, icke låter med ännu kända artificiella utvägar förvandla sig till bladgult; att detta icke kan återföras till bladgrönt; och att bladrödt, ehuru det med alkali ger grönt, är någonting helt annat, än en artförändring af bladgrönt.

Bladgult. (Xanthophyll.)

Med namnet bladgult menar jag här det gula ämne, hvaraf höstlöfven hafva sin gula färg. — För att erhålla detta, begagnade jag rent gula löf af Pyrus communis, valda af det skäl, att löfven på detta träd hade ett renare gult än på andra, och att ända till bladstjelkarna voro gula. Som jag hade funnit, att löfvens färg under torkningen blef brun, använde jag dem nyss afplockade. De inpackades i ett glaskärl och öfvergjötos med alkohol af 0.833 e. v., så att de fullt deraf betäcktes, och att, då kärlet tillslöts, ganska litet luft blef qvar. På detta sätt lemnades de i 3 dagar på ett tempereradt ställe. Alkoholn hade färgat sig mycket gulare än löfven, som nu voro blekare till färgen. Alkohol-

lösningen afhälldes, och kärlet lemnades omstjelpt en stund för att låta alkoholn afrinna; under detta blefvo löfven inuti flaskan bruna, alldeles såsom då de torkas i luften. Att detta var en inverkan af luften, som efter alkoholns inverkan genomträngde deras öfverhud, syntes deraf, att sådana löf, som lågo platt tryckta emot glasets insida och icke träffades af luften, bibehöllo på denna sida sin färg. Ny alkohol påslogs, den utdrog mera bladgult, men inverkade icke på den bruna färgen. Efter ännu 48 timmar afhälldes denne, som var något blekare gul. Alkoholn afdistillerades till $\frac{4}{5}$ och lemnades att långsamt svalna, hvarunder ett gult, kornigt ämne afsattes på bottnen. Detta upptogs på filtrum, och den silade, ännu gula vätskan afdistillerades, till dess att endast det vatten återstod, som alkoholn utdragit ur löfven. Den återstående vätskan betäcktes af en mörkgul, halfstel massa, som afskildes. Vätskan var brun och innehöll extractivämne, hvari snart bildade sig en mörkbrun afsats, under det att vätskans egen färg blef mörkare.

Så väl det korniga gula ämnet, som först afsatt sig, som det sedermera på vätskans yta afskilda, utgjordes till största delen af bladgult, smittadt af möjligen litet harts och fett. Dessa äro svåra att fullkomligt afskilja. Så väl de gula kornen, som den sammansmälta massan, hade stadga af smör och lät utstryka sig med fingret. En svag lut af kaustikt kali, hvarmed det i lindrig värme behandlades, utdrog litet fett i form af feta syror, jemte litet bladgult. Dessa fälldes af syror. Svag kaustik ammoniak utdrog de feta syrorna, som kunde fällas färglösa. En lösning af det gula ämnet i alkohol blandades med en

lösning af ättiksyrad blyoxid i alkohol; dervid uppkom först en hvit, men sedan brunaktig fällning, det gula blef ofäldt. Denna fällning var ganska ringa och utmärkte någon främmande inblandning af växtsyra, harts eller extractivämne. Lösningen befriades från bly med litet saltsyra, försattes med litet vatten, och alkoholn afdistillerades, hvarunder bladgult afskildes på den återstående föga spiritushaltiga vätskan.

Bladgult har, så renadt, följande egenskaper: Det är ett mörkgult fett, af smörjig konsistans, smälter emellan +40° och 50°, och blir under afsvalningen genomskinligt. Förstöres i torr distillation, ger ett brunaktigt, solid fett och lemnar kol. Löses icke i vatten, men det smälta, genomskinliga blir af vatten ogenomskinligt, blekgult och synes svälla deri, likasom förenade det sig med vattnet. Löses i alkohol med rent gul färg, men löses icke i särdeles stor myckenhet. Det fälles af vatten, i form af en gul mjölk, som, ifall det är fritt för harts och fett, icke klarnar, utan behåller sig lik en gul emulsion, äfven sedan alkoholn i värme är afdunstad. I detta tillstånd blekes det lätt och blir färglöst, om det för någon tid träffas af solljuset. Om det använda bladgult erhållits af löf, som ännu innehöllo bladgrönt, så drager det blekta ämnet i grönt, i annat fall är det snöhvitt. Af ether löses bladgult i alla förhållanden. Af koncentrerad svafvelsyra blir bladgult i ögonblicket brunt; syran löser föga deraf. Af kaustikt kali löses bladgult i ringa myckenhet; lösningen är gul och blekes lätt af ljuset. Bladgult fälles åter af syror med gul färg, och visar i detta tillstånd inga egenskaper af en fet syra. Kaustik ammoniak upplöser mindre deraf, än kali. Kolsyrade

alkalier lösa det icke i köld, men färgas något deraf i kokning.

Af dessa försök torde kunna slutas, att bladgult är ett medelting emellan harts och fet olja, mera likt olja än harts, men skiljande sig från de feta oljorna, genom sin oförmåga att saponifieras.

Då bladgrönt försvinner i den mån bladen blifva gula, torde det vara tydligt, att det gula färgämnet bildat sig på det grönas bekostnad, genom en förändrad organisk process i de af frosten angripna löfven. Hvari denna förändring består, kan ännu icke gissas. Det har icke lyckats att, på sätt Macaire uppgifvit, genom inverkan af alkali återställa bladgrönt af bladgult medelst en längre inverkan af alkali.

Det återstår mig, att säga ännu något om löfvens bruna färg och ett fett ämne, af egen natur, som jag funnit i päronlöf, och som möjligen icke finnes i alla trädslags blad. De med kall alkohol utdragna bruna löfven kokades med alkohol. Vätskan fick en dragning i gult och silades kokhet genom linne. Den afsatte under afsvalning en myckenhet gelatinösa klumpar, som upptogos på ett filtrum af linne och tvättades med kall alkohol, till dess all den gula modervätskan gått igenom, hvilket gick mycket trögt. Efter intorkning liknade det krita, men var mjukt för känseln som talkjord. Detta ämne hörer uppenbarligen till samma klass af kroppar, som bladgult. Det är ett icke saponifiabelt, solid, färglöst fett, som smälter kring +73°, och som vid luftens uteslutande låter öfverdistillera sig oförändradt. Det brinner med lysande låge. Löses alldeles icke i vatten, behöfver, vid +15°, 425 d. kall alkohol af 0.833, men löses i vida

större mängd af kokande, så att lösningen under afsvalning stelnar likt kokad stärkelse. I kall ether är det äfven ganska litet lösligt, dock vida mer än i alkohol. Af kaustikt kali upplöses det icke.

Den alkoholsolution, hvarur detta feta ämne afsatt sig, afdistillerad, lemnade en blandning af samma fett med bladgult, som kunde derifrån utdragas med kall alkohol. Det är klart, att något af det solida fettet dervid måste hafva följt det bladgula i lösningen, och att det bladgult, jag i det föregående omtalat, måste hafva varit smittadt deraf.

Bladens bruna färg förminskades icke genom kokning med alkohol, och deri fanns icke något af det brunfärgande ämnet utdraget. Med en utspädd lut af kaustikt kali försökte jag sedan utdraga det. Denna färgade sig djupt brun, och innehöll mycket extrakt-afsats upplöst; men bladens bruna färg förblef densamma och kunde icke med ny kalilut förminskas. Det vill deraf synas, som underginge trådämnet i löfven en riktig färgningsprocess på extraktivämnets bekostnad, då detta träffas af luften och får tillfälle att bilda afsats, hvilken då förenas med trådämnet, ungefär på samma sätt som ett tyg, indoppadt i en lösning af reducerad indigo, blåfärgas i det ögonblick indigoblått bildas deri på luftens bekostnad. Jag försökte förgäfves att med svafvelbundet väte, som i ett par månader omgaf de på detta sätt extraherade bruna löfven, reducera den bruna färgen.

Bladrödt.

Alla de träd eller buskar, på hvilka jag funnit röda löf, hafva varit sådana, som gifva rödfärgade frukter. Jag kan emedlertid ej bestrida

möjligheten, att det ju äfven kan finnas på andra. Till denna anmärkning leddes jag deraf, att i bredvid hvarandra stående häckar af krusbär (Ribes Grossularia), af hvilka den ena bar mörkröda bär och den andra gröna, blefvo bladen på de förra skönt mörkröda efter samma frostnatt, som förvandlade de sednares blad till blekt citrongula. Det syntes mig deraf förtjena undersökas, huruvida icke den röda bladfärgen var af lika natur med bärrödt. Olyckligtvis kunde denna jemförelse icke göras emellan färgen hos röda krusbär, hvilkas tid redan var förbi, och hos denna buskes röda blad, utan jag måste dertill välja färgämnet ur den förvarade saften af svarta vinbär (Ribes nigrum) och kersbär. Dervid bör jag särskilt anmärka, att löfven af svarta vinbär icke rodnade.

Jag uppsamlade röda krusbärsblad, och utvalde till försöken sådana, der ingenting grönt var synligt, och ända till bladstjelken och undersidan, som sednast förändrar färgen, voro djupt mörkröda. Desse behandlades färska med alkohol af 0,833. Västkan var rödgul. Blandad med litet vatten, och afdistillerad till dess att endast vattnet återstod, afskildes en blandning af bladgrönt, harts, bladgult m. m. och lösningen var djupt röd, men något dragande i brunt. Den silades och blandades droppvis med en lösning af ättiksyrad blyoxid. Den ifallande droppen gaf genast en skönt gräsgrön fällning, som efter omskakning blef smutsigt gråbrun. Jag fortfor att tillsätta blylösning, till dess att fällningens gröna färg icke ändrades. Vid detta tillfälle bildades en blyförening af färgämnet, som genast å nyo sönderdelades af andra i lösningen befintliga ämnen, nemligen växtsyror, extraktiv-

ämne och dess afsats m. m., och, sedan dessa blifvit afskilde, tillika med något af färgämnet, silades vätskan och färgämnet utfälldes. När blysaltet upphörde att ge fällning, hade vätskan ännu ej förlorat hela sin färg, men den var grön. Den silades, och det genomgångna försattes med blyättika, hvaraf den dock ej fälldes; men efter afdunstning till hälften, hade deri uppkommit en i gult dragande grön fällning och vätskan var gul. Båda dessa fällningar tvättades hvar för sig ganska väl, hvarefter de utrördes med vatten och sönderdelades med vätesvafla. Båda gåfvo vackert röda lösningar, som, afdunstade i lindrig värme, gåfvo en skönt mörkröd, glänsande, genomskinlig återstod. Då denna återstod upplöstes så väl i vatten som i vattenfri alkohol, lemnade den ett rödbrunt, pulverformigt ämne olöst, bildadt på luftens bekostnad af färgämnet. Då lösningen åter afdunstades öfver svafvelsyra i lufttomt rum, erhölls endast spår af detta pulverformiga ämne. — Några försök på röda kersbärslöf gåfvo samma färgämne, men i ringare myckenhet och redan till en del i bladet öfvergånget till denna rödbruna afsats.

Bladrödt har således ingen karakter af bladgrönt eller bladgult. Det är en extraktartad, i vatten och alkohol lättlöst och i ether olöslig röd färg, som, likt extrakterna, af luften förstöres och ger sin afsats; men denna afsats är något löslig i vatten och har en ej oangenäm brunröd färg. Den stora lätthet, hvarmed detta färgämne förstöres af luften, hindrade mig från alla noggrannare undersökningar af dess egenskaper och sammansättning. Det är elektronegativt och förenas med alkalier och saltbaser. Dessa förenin-

gar hafva en vacker gräsgrön färg. Deraf synes Macaires misstag hafva härledt sig rörande detta ämne, ty om ett rodnadt blad indoppas i en alkalisk vätska, så blir det åter grönt, men icke af återstäldt bladgrönt, utan deraf, att bladrödt ger en grön förening med alkalit, som vattnet slutligen utdrager. Då ett så till grönt återstäldt blad doppas i en utspädd syra, så blir det åter rödt, men vanligen af en olika nuans; deremot blir aldrig ett af bladgrönt färgadt blad rödt af syror.

Det är en allmän mening, att denna röda färg hos blad, blommor och bär egentligen är blå, och har blifvit röd genom inverkan af en syra, hvartill man väl hämtat anledning deraf, att de flesta blå växtfärger blifva röda af fri syra och gröna af alkali. Det har likväl icke lyckats mig, att derur framställa något blått. Då en röd lösning blandades med små qvantiteter kalkhydrat, otillräckliga att mätta den, så uppkom först en ringa brun fällning af upplöst afsats, sedan en grön, som sjönk till bottnen och lemnade vätskan röd. Den gröna fällningen var färgämnets neutrala förening med kalkjord, och den röda lösningen innehöll äfven en kalkförening, svarande emot ett surt salt. Om denna röda färg hade varit en af främmande syra rodnad blå färg, så hade det blå bordt visa sig i lösningen; men då mer och mer hydrat tillsattes, blef den svagare röd med ökad grön fällning, och slutligen blef äfven vätskan grön. Då bladrödt är mättadt med alkali eller en alkalisk jord, så förvandlas det inom loppet af några få timmar, och ännu hastigare i värme, till den brunröda afsats, som äfven utan närvaro af en basis

bildas på luftens bekostnad. Denna kropp är vida beständigare, och bestämdt mera elektronegativ. Ur koncentrerade lösningar af dess föreningar med baser fälles den af syror, men alltsamman utfälles likväl icke.

Bladrödt, upplöst i vattenfri alkohol, har kunnat förvaras i halffylld flaska i flera månader utan att förändras.

Bärrödt ur bärsaften af Ribes nigrum. Bärsaften har, såsom man vet, en skön mörkröd färg. Då den blandas med ättiksyrad blyoxid, uppkommer deri en skönt himmelsblå fällning, som är en förening af citronsyrad blyoxid med färgämne, och fortfar man att tillsätta blysalt, så länge någonting fälles, så återstår slutligen en portion, från de främmande syrorna befriadt bärrödt i vätskan, som, efter den fria ättiksyrans mättning med blyättika, låter af denna utfälla sig med grön färg. Det är sannolikt, att man ansett den blå fällningen med blysocker såsom ett bevis, att det röda i saften egentligen endast är en blå färg, rodnad af syra. Om den så erhållna blå fällningen sönderdelas af svafvelbundet väte, så får man en röd vätska, som innehåller citronsyra, äplesyra och färgämne förmodligen i kemisk förening med syrorna. Tillblandas nu kolsyrad kalk till syrornes mättning, så fälles citronsyrad kalk, under det äplesyrad kalk stadnar i lösningen. Tillsättes då kalkjordshydrat, ännu vått och litet i sönder, så kan äplesyrad kalk utfällas, hvarefter det sista af äplesyran fälles med ättiksyrad blyoxid. Något af färgämnet följer dervid med, men det mesta stadnar i lösningen, om man upphör att tillsätta blylösningen, när fällningen är grön och behåller sig sådan. Man silar då och utfäller sedan

färgämnet med ättiksyrad blyoxid. Denna fällning är grön, likväl ej gräsgrön, såsom af bladrödt, utan blågrön; men den är alldeles lik den, som, efter syrornas utfällande ur saften, fås genom fällning med blysaltet, och visar, att den blå färgen tillhört föreningen med citronsyradt bly. Jag vet icke, om äplesyradt bly också förenas med färgämnet; ty detta salt kan utkokas ur den blå fällningen och anskjuter färglöst ur den svalnande vätskan.

Den blågröna fällningen, som erhållits direkte ur saften, efter syrornas afskiljande med ättiksyrad blyoxid, sönderdelad med vätesvafla, ger en vackert mörkröd vätska, som, afdunstad till torrhet i vattenbad, lemnar ett mörkrödt extrakt, hvarur vattenfri alkohol utdrager färgämnet, med lemning af en brun massa, som består af färgämnets afsats och pektin. Om den upplöses i litet kaustik ammoniak och blandas med litet ättiksyra, så gelatinerar pektin, ehuru något färgadt af afsatsen. — Det färgämne, som erhållits ur de fällda blysalterna, lemnar vid återupplösning i vattenfri alkohol endast afsats. Efter alkoholns afdunstning öfver svafvelsyra eller chlorcalcium i lufttomt rum, erhålles färgämnet rent.

Det bildar nu ett genomskinligt, mörkrödt extrakt, i alla förhållanden lösligt i vatten och alkohol, olösligt i ether. Dess färg är likväl något litet mer åt purpur, än färgen på bladrödt af Ribes Grossularia. Den ger i vattenupplösning, under intorkning i vattenbad, brunröd afsats af alldeles lika förhållanden med den ur bladrödt. Med alkalier och färglösa saltbaser ger den gröna föreningar, men deras gröna färg drager något i blått och är ej gräsgrön, som af bladrödt;

föreningarna med alkalier och alkaliska jordarter absorbera ganska hastigt syre ur luften och bilda afsatsfärgens förening med basen, men blyoxidföreningen kan torkas utan förändring. Till hälften mättadt med kalkjord, blir bärrödt icke blått, utan förhåller sig till alla delar så, som jag om bladrödt anfört.

Färgämnet i saften af kersbär har jag på lika sätt undersökt och funnit till alla delar identiskt med det ur svarta vinbär.

Bästa sättet att isolera bärfärgen är visserligen, att först med kolsyrad kalk utfälla citronsyran, sedan med blysocker äplesyran och en liten del af färgämnet, för att vara säker att äplesyran är utfälld; tillsätta i detta afseende derpå litet blyättika; sila och sedan utfälla med blysocker, så länge någon grön fällning uppkommer; tvätta denna; sönderdela med svafvelbunden vätgas; afdunsta i lufttomt rum; lösa i alkohol och förvara färgen i denna upplösning.

Af dessa försök följer, att färgen i rodnade blad är af samma slag, som färgen i röda bär och frukter, och att intet sådant allmänt färgämne finnes i bladen, som det af Macaire-Prinsep imaginerade chromule, som skulle genom inverkan af olika reagentia kunna öfverföras från grönt till gult och rödt och sedan återställas till bladgrönt.

Om atmosferiska luftens inverkan vid metallernas oxidation;

af

P. A. v. BONSDORFF.

Den atmosferiska luftens verkan och inflytande, uppå så väl den lefvande organismen, som på oorganiska kropparnes elementer och dessas inbördes föreningar, är utan tvifvel af stor vigt och betydelse. De förändringar och fysiska revolutioner, hvilka i densamma föregå, äro djupt ingripande i menniskans och de lefvande djurens existens och lifsfunktioner, och de verka lika kraftigt äfven uppå växternas fortkomst och trefnad. Detta är ett länge insedt och erkändt factum; men att samma jord-atmosfer, till följe af de i sig sjelf mindre betydliga förändringar den i fysiskt och kemiskt afseende kan undergå, skulle äfven så märkligen och på ganska olika sätt inverka uppå den oorganiska naturens föremål, är något, hvarpå man hittills fäst föga eller åtminstone ej tillräcklig uppmärksamhet.

I följe häraf har man äfven, vid förklaringen af en mängd genom atmosferiska luftens inverkan uppkommande fenoméner, inskränkt sig till, att härleda dem endast ifrån luftens omedelbara verkan, och man har således icke för sig tydligt gjort, antingen atmosferiska luften i och för sig sjelf, d. v. s. egentligen syrgasen,

eller den i luften upplösta vattengasen, eller båda gemensamt, eller måhända äfven kolsyran, och tilläfventyrs ännu andra hittills obemärkta orsaker, åstadkomma de verkningar man iakttagit. Till dessa slags fenomener höra otifvelaktigt oxideringen af metallerna, sådan den i luften, eller under luftens inflytande, vid särskilta omständigheter och tillfällen uppstår och för sig går, oxidation af svafvelbundna och arsenikbundna metaller, samt bildande derigenom af svafvelsyrade och arseniksyrade, eller arseniksyrliga salter, förvittringen, under sönderdelning, af åtskilliga salter o. s. v., och det torde säkerligen vara af ett betydande vetenskapligt intresse, äfvensom ofelbart af icke ringa tekniskt användande, att få alla dessa särskilta processer till sina vilkor och orsaker utredda. Ändamålet med denna uppsats är, att lemna ett bidrag till utredande af metallernas oxidering, sådan densamma, uti och under inverkan af atmosferiska luften, genom dess väsendtliga och oföränderliga, och dess mera tillfälliga samt varierande beståndsdelar, uppstår.

I afseende å utredande af atmosferens inverkan uppå metallerna, naturligtvis icke annorlunda än vid vanliga temperatur-grader, framställa sig för oss följande särskilta hufvudsakliga omständigheter eller momenter, under hvilka vi torde böra betrakta dessa kroppar:

1:o En atmosferisk luft, innehållande blott de väsendtliga beståndsdelarne, syrgas och qväfgas, samt fullkomligen fri för vattengas, äfvensom kolsyregas.

2:o Samma atmosferiska luft, mättad med sin fulla halt af vatten i gasform, men fri för kolsyregas.

3:o En dylik atmosfer, mättad med vattengas, under inverkan tillika af kolsyregas.

4:o Atmosferisk luft i beröring med vatten i liqvid form, men skyddad för all inverkan af kolsyra.

5:o Samma atmosfer i beröring med vatten i liqvid form, under medverkan tillika af kolsyrehalten.

Observationer anställda på särskilta metaller, under dessa olika förhållanden, hafva ledt till åtskilliga, så väl allmänna som speciella resultater, af hvilka följande må i afseende å 1:sta momentet i allmänhet anföras, hvarefter jag sedermera går att under de 4:ra öfriga momenterne betrakta hvar och en af dessa metaller för sig särskilt.

I en fullkomligt torr och kolsyrefri atmosfer oxideras ingen metall. Äfven kalium och natrium bibehålla sig der utan oxidation. Införas dessa metaller i en atmosferisk luft, torkad med svafvelsyra, bibehålla de sig huru länge som helst utan att syrsättas. En liten anlöpning uppkommer väl vanligen hastigt nog på kalium, efter all anledning en följd deraf, att försöket ej kan utföras med så tillräcklig grannlagenhet, att vattnets verkan absolut utstänges; men metallen bibehåller sig derefter oförändrad. På ett mera afgörande sätt har detta factum på följande sätt blifvit ådagalagdt. Qväfgas, erhållen genom förbränning af fosfor i atmosferisk luft, under en glasklocka öfver qvicksilfver, inleddes genom ett rör, innehållande chlor-calcium och några stycken smält kaustikt kali, in i en liten, af ett barometer-rör blåst apparat, försedd med tvenne kulor, belägna ett stycke från hvarandra, och den ena halsen utdragen till ett smalt rör.

Kalium var insatt i den ena kulan, och då all atmosferisk luft af qväfgasen var utdrifven, upphettades kalium till smältning, hvarefter, genom en hastig rörelse på apparaten, en del af det smälta kalium blef kastadt in i den andra kulan och till en del in i röret, och erhöll sålunda en speglande blank yta. Apparatens smalare ända, som under upphettningen var tilltäppt, sattes, efter full afsvalning, i kommunikation med en tubulerad flaska, ifrån hvilken atmosferisk luft, passerande igenom koncentrerad svafvelsyra, samt derefter genom ett rör med stycken af smält kaustikt kali, och sålunda befriad ifrån vatten och kolsyra, förmedelst en handpump inbragtes i apparaten, hvarefter denna lemnades åt sig sjelf, skyddad för yttre luftens fuktighet och kolsyra å ena sidan, på sätt nämdt är, och å den andra, genom röret, innehållande chlor-calcium och kali. Resultatet af detta försök var att kalium, i synnerhet de delar deraf, hvilka lågo midt åt och således voro skyddade äfven genom verkan af de å ömse sidor belägna stycken, bibehöll sig oförändradt med metallisk glans *).

Redan förut är väl äfven af en och annan kemist, i afseende å de allmännast förekommande metallerna, uppgifvet, att ingen oxidation äger

*) Thenard anför i sin *Traité* att kalium syrsättes i torr syrgas och torr atmosferisk luft, och anför till stöd derföre, att om kalium, sammantryckt emellan tvenne messingsskifvor, införes i den torra gasen öfver qvicksilfver, så oxideras den hastigt på ytan. Men efter all anledning kan fuktighet icke sålunda förekommas, då qvicksilfret vanligen jemte atmosferisk luft äfven måste innehålla vattengas, i fall icke dessa förut genom kokning blifvit utdrifna. Med torr syrgas har likväl icke något försök af mig blifvit verkställdt.

rum i atmosferisk luft, befriad ifrån vattengas; men detta förhållande vet jag ej å experimentel väg hafva blifvit i allmänhet ådagalagdt, och de flesta kemister synas vid denna uppgift icke hafva fästat något afseende, och hafva derföre icke heller i läroböckerna derom nämt något. Man öfvertygar sig likväl om sanningen häraf, om stycken af de lättast oxidabla ibland ifrågavarande metaller, såsom arsenik, bly, zink, jern o. s. v. ställas under en klocka, i hvilken luften med svafvelsyra hålles befriad ifrån vattengas. Den beqvämligaste tillställningen är, att svafvelsyran gjutes i en skål med flat, jemn botten, hvilande uppå ett jemt, helst slipadt planum af t. ex. glas eller metall. I denna skål uppställas vanliga spetsglas, ofvanpå dessa sätter man urglas, samt uppå dessa metallstyckena, och det hela täckes med en glasklocka, hvars kant nedanföre med talj bestrykes, för att fullkomligen utestänga yttre luften. De nyssnämda metallerna bibehålla sig sålunda utan den minsta anlöpning, huru lång tid som helst.

För att anställa observationer under de i 2:a momentet uppgifna vilkor, begagnades en tubulerad glasklocka, ställd in i en skål med flat och jemn botten, innehållande vatten till en eller annan tums höjd, och uppå botten af skålen voro flere spetsglas med derofvanpå lagda urglas, på samma sätt som vid nyss beskrifna försök, uppställda. Observationer på särskilta metaller, anbragta å urglasen, kunde sålunda på en gång anställas. Under det att tubulus hålles tillsluten med en propp, eller, som äfven är fullkomligen tillräckligt, är täckt med en liten glasklocka, måste naturligtvis luften i klockan ganska hastigt komma att utgöra en med vatten-

gas

gas mättad atmosfer. Tillställningen har jag för kortheten i uttrycket benämt *Vattenklocka*.

Försök hafva äfven blifvit anställda sålunda, att klockan hållits för ett ögonblick med sin inre sida öfver mynningen af ett kärl, innehållande kokande vatten, och sedan klockan blifvit beslagen med vatten-imma, har densamma blifvit ställd öfver de uppå ett planum uppställda glasen. Dock har jag funnit, att luften här, såsom instängd, snart antager en skämd lukt, och är således vattenklockan, i hvilken luften bibehåller sig frisk, den lämpligaste tillställningen.

För att tillvägabringa det i 3:e momentet uppgifna förhållande, begagnades en på nyss beskrifvet sätt med vatten-imma belagd klocka, i hvilken, sedan densamma blifvit ställd öfver glasen, en liten portion kolsyra igenom tubulus ingöts; eller ock leddes kolsyregas ifrån en utvecklings-flaska igenom ett rör under vattenklockan.

Till anställande af observationer enligt 4:e momentet, begagnades en, till omkring $\frac{2}{3}$ af sin höjd med vatten fylld cylindrisk flaska, i hvars mynning en väl slutande kork, och derigenom ett i S-form böjdt och med en kula i böjningen försedt rör af ungefär $\frac{1}{2}$ tums kaliber var inpassadt. I rörets kula och öfre delen af röret voro stycken af smält kalihydrat, och der ofvanuppå af kaustik kalk insatta, så att luften hade fritt tillträde, under det kolsyran af kalit och kalken blef qvarhållen.

I afseende å försöken enligt 5:e momentet, behöfdes icke annat än en ganska enkel tillställning, bestående af ett flatt kärl med vatten, öppet för luftens inverkan, i hvilket metallen insattes samt löst betäcktes.

Vi skola nu gå att betrakta de särskilta metallerna, och särdeles med arsenik, wismut, bly, zink och jern närmare sysselsätta oss.

Arsenik.

Bibehåller sig, såsom redan uppgifvet är, i torr luft, utan all förändring med fullkomligt speglande yta, men införd i vattenklockan, löper metallen inom några timmar an med en mörk bronsfärg, och innan en eller annan dag är den betäckt med en svart yta af suboxid. Med användande af liten värme sker absorbtion af syre ännu lättare, och enklaste sättet att hastigt erhålla suboxiden är, att på ett flatt kärl t. ex. ett urglas utströ pulvret af arsenik, som bäst erhålles tillräckligen fint genom rifning i en matt slipad glas-mortel, och utsätta pulvret i vattenklockan vid en temperatur af 30 à 40°. Ännu bättre är, att ställa sjelfva morteln med pulvret i vattenklockan, med eller utan använd värme, hvarvid efter någon tid rifning ånyo kan verkställas, för att så mycket säkrare lemna alla partiklar tillfälle att upptaga syre. Som, genom en lätt uppkommen sänkning af temperaturen, likväl en del af vattengasen kan fälla sig i liqvid form bland pulvret, så uppkommer en portion arseniksyrlighet, inblandad i suboxiden, på sätt strax nedanföre närmare skall afhandlas. För att således erhålla en ifrån syrlighet befriad suboxid, är bäst att låta denna bilda sig vid en lägre och så jemn temperatur som möjligt. Den tillökning arsenikmetallen sålunda vinner, utgör nära 11 delar syre på 100 metall, enligt ett af mig anställdt qvantitativt prof, till följe hvaraf syre-qvantiteterna i arsenikens 3:ne oxi-

dations-grader skulle förhålla sig såsom 1, 3 och 5.

Berzelius har anmärkt*), att så väl, enligt hans egen erfarenhet, likväl endast vid ett tillfälle, som efter andra författares anförande, arseniken skall ha egenskapen att i luften efter hand sönderfalla till ett svart pulver (af suboxid), och att efter några månaders utsättande för luften, en tillökning i vigten af 8 procent vid nämde tillfälle uppkommit; men att, vid sednare anställda försök det icke lyckats att sålunda oxidera arseniken, utan att tvärtom afvägda, särskilt beredda profver af arsenik i 3:ne år förvarats utan tillökning i vigt och utan förändring af metallen. Dessa observationer öfverensstämma icke med min erfarenhet. Hvad det förstnämde fenoménet angår, skulle jag ej annat tro, än att någon tillfälligtvis vid sublimation inblandad främmande kropp åstadkommit det hastiga sönderfallandet till ett pulver af suboxid; ty vid de försök jag anställt med arsenik, reducerad i särskilta operationer, så väl i form af små och tunna kristall-skorpor, som i form af tjocka, stängligt kristalliniska massor, har äfven i en med vattengas mättad luft blott en stark superficiel suboxidation uppkommit, men intet det minsta sönderfallande ägt rum, om ock metallen varit utsatt för samma luft i flere månaders tid. Hvad åter det sednare förhållandet eller arsenik-metallens bibehållande i luften utan förändring och utan vigt-tillökning vidkommer, må följande få anföras. I allmänhet och utan undantag oxideras en nyss sublimerad arsenik-

*) Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi V, 468.

metall med frisk yta ganska hastigt i en med fuktighet mättad luft, men i en mindre fuktig luft synes suboxidens bildande bero af beskaffenheten af metallens yta. Sålunda t. ex. fann jag, att ett stycke frisk sublimerad arsenik, som utsattes för fria luften vid ett hygrometerstånd, der kolsyradt kali höll sig torrt, på ena sidan, der det nemligen, afsatt under sublimeringen mot glaskärlet, hade erhållit en alldeles glatt yta, i flere veckors tid bibehöll sin färg och metalliska glans oförändrad, men deremot på andra sidan, der ytan af sammangruperade små kristaller var ojemn, inom några få dagar blef betäckt med en fullt svart suboxid. Likaledes upptaga, på en i större massa sublimerad arsenik, de utvändigt bildade kristallfacetterna, äfvensom genom filning tillvägabragta ytor, ganska hastigt syre till suboxid, då deremot längs med ytorna af stängliga brottstycken ingen märklig förändring uppkommer; och detta gäller äfven i betydlig grad om metallstycken, utsatta för vattenklockan, om de samma någon tid förut förvarats i täckt kärl. En sådan indifferens för syrets verkan på ytor af en viss beskaffenhet, äfvensom på hela stycken, efter Berzelii observation, synes mig måhända kunna på följande sätt förklaras. Antager man, att den rena metallen efter sublimation kommer i en torr atmotsfer, såsom t. ex. fallet vanligen är i värmd vinterluft, så äger ingen oxidation rum på ytan; men då en mängd andra flyktiga ämnen kunna finnas i atmosféren, hvilket alltid är fallet i bebodda rum, och ännu mer måste inträffa i ett laboratorium, såsom t. ex. svafvelångor, dunster af organiska ämnen o. s. v., så är det i hög grad sannolikt, att dessa

ämnen ingå någon förening eller åtminstone utöfva någon inverkan på metallstyckenas yta, så att då sedermera äfven en fuktig atmosfer uppstår, den elektro-kemiska intensiteten hos metallen är försvagad och ingen oxidation uppstår. Likaledes kunna äfven de flyktiga ämnena, till följe af porositeten, intränga i klyfningarne af den spröda metallen, och der utöfva en dylik verkan. Huru för öfrigt obetydliga orsaker kunna hindra bildandet af så svaga föreningar, som dem suboxiderne utgöra, finner man äfven, på sätt nedanföre egentligen skulle komma att anföras, af blyets förhållande, som, då det med frisk metallisk yta hastigt suboxideras i fuktig luft, förlorar denna egenskap, om den rena metallen blott och endast aftorkas med en linneduk.

Om arsenikmetall sättes i beröring med vatten i liqvid form under inverkan af atmosferiska luften, så bildas arseniksyrlighet och upplöses i vattnet. Pulver af arsenik, som strös på vattenytan, förvandlar sig sålunda till syrlighet, eller ännu tjenligare är, att på en flat skål begjuta groft pulver eller mindre stycken af arsenik med vatten, så att metallkornen till en liten del öfverskjuta vattnet, och skålen täckes med en tallrik, som hindrar vattnets afdunstning. Arseniksyrlighet bildas sålunda i betydlig mängd, upplöst i vattnet, och kristalliseras slutligen efter vattnets afdunstning. Ställas arsenikstycken öfvergjutna med vatten på ett urglas i vattenklockan, och lemnas sålunda åt sig sjelf, så kristalliserar, efter några månader, arseniksyrligheten i form af klara oktaëdrar uppå ytan af metallstyckena.

Att luftens kolsyrehalt uppå arsenikens oxidation ingen verkan kan utöfva, är tydligt; hvarföre således intet försök enligt 5:te momentet blif-

vit verkställdt. Att slutligen arsenik icke syrsättes i luftfritt vatten, är förut kändt, och har redan blifvit anmärkt af BERGMAN, som derföre tillstyrkte, att förvara metallisk arsenik i luftfritt vatten. Äfven af mig verkställde försök öfverensstämma härmed.

Vismut.

Bibehåller sig oförändrad icke blott i en torr, utan äfven i en med fuktighet mättad atmosferisk luft. Införd i vattenklockan, och derstädes qvarhållen huru länge som helst, bibehåller metallen sin fulla glans oförminskad. Den uppgift man haft, att vismut, utsatt för luften, skulle lemna en suboxid, är således icke riktig. Deremot är denna metall särdeles känslig för svafvelväte, och måhända äfven andra flyktiga kroppar, hvarföre densamma, öppet förvarad i ett laboratorium, lätt anlöper med mörk färg.

Inlägges friskt tillhuggna eller filade stycken af vismut i distilleradt vatten, under luftens tillträde men skyddadt för kolsyran, på sätt ofvanföre blifvit uppgifvet, bildas vid det lufthaltiga vattnets första inverkan vismutoxid-hydrat, som i form af hvita, lätt rörliga kåfvor afsätta sig. Men sednare upphör hydratet att bildas, och en höggul oxid begynner, att i form af ytterst fina kristaller sätta sig på ytan af metallen. Båda bildas sparsamt och långsamt, i synnerhet den sednare, som fordrar flera månader, till och med ännu längre tid, och med svårighet kan man hopsamla en portion, tillräcklig till en närmare pröfning. Har åter luftens kolsyra äfven tillträde, så bilda sig här och der på vissa punkter kristallisationer af ett hvitt, fjälligt ämne, innehål-

lande kolsyra och vatten, utgörande efter all anledning en förening af ett hydrat och karbonat af vismut-oxid. Under allt detta begynner den öfriga ytan att anlöpa med en rödbrun färg, som, efter en tid af flere månader, öfvergår till violblå och vackert himmelsblå. Denna anlöpning af särskilta färger inträffar äfven och säkrare i lufthaltigt vatten, som förvaras i tillslutet kärl, och efter ytterligare en tid af flere månader, ända till år, öfvergår den blå anlöpningen här slutligen till en mörkt brungrå. Då styckena uttagas ur vattnet, befinnes metallen täckt med en matt beläggning af ett ämne, som synes antyda ett slags påbegynt kristallisation. Otvifvelaktigt bildar sig här en suboxid af vismut, och jag får, med anledning häraf, på förhand fästa någon uppmärksamhet vid de anmärkta färgförändringarne, ett fenomén hvartill jag strax nedanföre återkommer.

Bly.

Då denna metall i torr luft bibehåller sig fullkomligt oförändrad, undergår den deremot i fuktig luft en ganska tydlig, ehuru svag oxidation, förlorar sin metalliska glans och antar en rent grå, matt yta. I en med vattengas mättad atmosfer sker denna oxidation inom några dagar, men metallen löper dessförinnan an med särskilta färger. Insättes sålunda ett med knif rent skuret eller afskafvet stycke bly i vattenklockan, så uppstår en successiv anlöpning af regnbågens alla färger. Inom några timmar har ytan antagit en gulbrun färg, som snart öfvergår till en vacker blå; den gröna, röda och violetta färgen visar sig äfven, ehuru mindre rådande, och slutligen blir hela ytan betäckt med en grå, matt

hinna. Användes en lindrig värme, sker anlöpning och oxidation hastigare, liksom fallet är med arseniken, och blyet blir sålunda inom ett eller annat dygn fullkomligen betäckt med den grå hinnan. Utan allt tvifvel bildas här, såsom äfven hittills varit antaget, en suboxid; men den största svårighet företer sig, att kunna på denna väg åstadkomma någon till försöks anställande användbar qvantitet. Filspån, insatta i vattenklockan, erhålla väl en märklig tillökning i vigten, men ehuru filspånen äro ytterst fina, kan dock oxidation icke blifva annat än superficiell. Ett anställdt försök tyckes dock utvisa, att man genom en fuktig lufts verkan torde kunna producera denna suboxid, i en märkligare qvantitet. Om nemligen en amalgama af kemiskt rent bly insättes i en glasflaska, i hvilken en liten portion vattengas insläppes, och flaskan flitigt omskakas, under det luften alltid emellanåt får tillträde, så bildas ett svartgrått pulver, som genast afskiljes ifrån amalgaman, och som torde utgöra eller innehålla samma suboxid. Dock har jag icke hittills haft tillfälle, att närmare undersöka denna produkt.

Blyets förhållande till vatten i liqvid form är i flera afseenden särdeles märkvärdigt, så väl under kolsyrans inverkan, som under dess utestängande derifrån. Redan förut äro af flere kemister undersökningar anställda öfver denna metalls och vattnets verkningar inbördes, och föga ges något annat lika specielt ämne, om hvilket så mycket blifvit afhandladt. Det följande skall utvisa, att om blyets och vattnets inbördes förhållande ännu mycket var att iakttaga.

Inläggas friskt tillskurna stycken af metalliskt bly i rent distilleradt vatten, så bildas på ögonblicket en sky af blyoxid-hydrat, som fäller

sig och derunder till en icke obetydlig del upplöses af vattnet *). Som likväl kolsyran ur luften utöfvar en ytterst sensibel frändskap till blyoxiden under vattnets närvaro, så bildas äfven oförtöfvadt en förening af kolsyra, vatten och blyoxid (ett hydro-karbonat) i form af hvita, fjälliga kristaller. För att således studera blyets förhållande till den rena kolsyrefria luften, använder man den i afseende å 4:de momentet beskrifna apparaten. Om man sålunda på ytan af vattnet i flaskan utströr nyss filad blyspån, och tilltäpper mynningen med den för kolsyrans utestängande inrättade korken, så bildas blyoxidhydrat i tillräcklig mängd; en del upplöses i vattnet, en annan del fäller sig i form af hvita flockar.

Vid detta bildande af hydrat är det högst väsendtligt, att vattnet skall vara kemiskt rent. De minsta qvantiteter af salter, alkalier och syror hindra denna process. Det enda undantaget göra salpetersyrade salter, hvilka måste i något betydligare qvantitet vara närvarande, för att hindra hydratets bildande. Till följe häraf kan metalliskt bly användas såsom det känsligaste reagens, att pröfva vattnets renhet. Om friskt filad blyspån strös på vattnet i ett spetsglas, så uppkommer inom en eller sednast 2:ne minuter en

---

*) Jag har i en särskild uppsats, att införas i *Annalen der Pharmacie*, afhandlat blyoxidens löslighet i vatten. I förbigående torde här kunna anmärkas, att blyoxiden, antingen den såsom hydrat bildas på ofvanföre beskrifvet sätt, eller genom dekomposition af salpetersyrad blyoxid framställes, löses i omkring 7000 delar vatten, att denna lösning reagerar alkaliskt, samt utgör ett så känsligt reagens för kolsyran, att densamma, utsatt för vanlig atmosferisk luft, i ögonblicket grumlas och afsätter ett hydro-karbonat af blyoxid.

sky af oxidhydrat; men är vattnet orent, uppkommer alldeles ingen fällning*). Märkvärdigt är, att ofvanbeskrifne blyoxidhydrat bildas bäst, då vattnet i hvila får verka på blyet i pulverform eller i hela stycken. En hastig rörelse kan till och med alldeles upphäfva denna verkan, och åstadkommer då, i stället för oxidhydratet, endast bildandet af suboxid. Om sålunda blyfilspån hastigt inkastas i en flaska, i det närmaste fylld med vatten, flaskan i samma ögonblick skyndsamt tilltäppes med en glaspropp och genast i en half timmes tid starkt omskakas utan afbrott, så finner man, att icke något spår af oxidhydrat blifvit bildadt: vattnet är fullkomligt klart, och blykornen äro nu i stället betäckta endast med suboxid. Detta nog egna fenomén torde kan hända på följande sätt få någon förklaring. Om man antager att, vid oxidhydratets bildande genom det lufthaltiga vattnets och blyets inbördes verkan, någon yttring af kontakts-elektricitet äger rum, som just föranleder oxidation af metallen och bildandet af sjelfva hydratet, och om man vidare erkänner, att all elektricitets-yttring, genom kroppars kontakt uppkommen, utan tvifvel måste förutsätta ett visst tidsmoment, om än aldrig så kort, för sjelfva kontakten, och att, vid i detta afseende svagt verkande kroppar, detta tidsmoment efter all anledning måste vara större, än vid kraftigt verkande, för att någon elektrisk yttring skall kunna uppkomma: så synes mig orsaken till ifrågavarande fenomén ligga derutinnan, att kontakten genom skakningen oupphörligen blir

---

*) *Blyets användande, såsom reagens att pröfva vattnets renhet* har jag utförligare beskrifvit i en särskilt uppsats, att oförtöfvadt införas i Poggendorffs Annalen.

rubbad, och således den elektrokemiska verkan icke kan uppstå.

Har blyet antingen på nyss beskrifne sätt, eller ock genom inverkan af en fuktig atmosferisk luft, blifvit på ytan betäckt med suboxid, är lufthaltigt vatten i liqvid form, äfven med kolsyrans tillhjelp, derefter utan all vidare verkan på detsamma. — Detta förhållande bevisar att metallen, genom den svaga oxidation på ytan, blifvit indifferent för syrets och vattnets verkan, och bekräftar således äfven föreställningen, att denna oxidation utgör endast en suboxid. — Vill man således skydda metalliskt bly i vatten för att angripas af syre, vattnet och kolsyran, behöfver man blott låta det i fuktig luft först suboxideras till sin yta; det bibehåller sig derefter i rent vatten oförändradt huru länge som helst.

Man synes hafva dragit i tvifvel, att blyoxiden skulle förenas med vatten *). En anledning härtill lärer vara tagen af Houtou-Labillardières observation, att blyoxid, upplöst i kaustikt natron och utsatt för luftens verkan, afsätter kristaller af vattenfri blyoxid. Men då härvid natronets förening med kolsyra ur luften föranleder blyoxidens afskiljande, och det ännu återstående kaustiska natronet binder vattnet, synes det vara lätt förklaradt, att intet hydrat bildas.

Jag har ofvanföre omnämt, att luftens kolsyra vid vattnets beröring med metalliskt bly åstadkommer en förening af kolsyra, vatten och blyoxid, ett hydro-karbonat. Denna förening afsätter sig hastigt i form af ett fint, hvitt, fjälligt

*) Se bland annat *Årsberättelse öfver framstegen i Fysik och Kemi,* afgifven 1835, pag. 340.

ämne ur blyoxidens upplösning i vatten, under luftens fria åtkomst. Har luften ett inskränkt tillträde, t. ex. om blyoxidlösningen är förvarad i flaska med icke fullt slutande kork, så afsätter sig hydro-karbonatet efter hand i form af sköna, hvita, silkesglänsande, bladiga kristaller. Men äfven omedelbarligen på det metalliska blyet bildas denna förening. Om blyskifvor med ren yta öfvergjutas med vatten, och lemnas åt luftens inverkan, betäckes blyet ganska snart med ett hvitt pulver af oftaberörde produkt, som efterhand tilltar till sin massa. Vackrast bildas denna förening på följande sätt: man låter ett stycke bly, t.ex. en gjuten och jemt skuren rund skifva, i vattenklockan betäcka sig med suboxid, skär sedan med ett verktyg af stål eller jern, en blank fläck af en eller annan linies diameter, åt midten af ytan, öfvergjuter blyskifvan i ett passande kärl med ett lager af vatten, t. ex. ända till 6 tum högt, och derutöfver, och lemnar kärlet i ro. Redan efter 5 à 6 timmar finner man, att kristallisationen af hydro-karbonatet begynt, på den rent skurna metalliska ytan; den tilltager efter hand, och höjer sig i form af en vacker, silkesglänsande vegetation. Vidrör man med någon spetsig kropp denna kristallgrupp, och kringkastar delar af densamma på den öfriga suboxiderade ytan, så börja dessa delar, att jag så må uttrycka mig, likasom slå rötter på den indifferenta suboxiderade ytan, och tilltaga till volym, hvar och en på sin punkt. Otvifvelaktigt verkar vid detta fenomén den lilla, i vattnet befintliga, ur luften upptagna kolsyran den första anskjutningen, hvarefter en fortfarande ström af kolsyra ifrån luften genom vattnet äger rum, och äfven fortfarande småningom verkar kristallisationens tillväxt.

Ett annat fenomén, som härvid tillika uppstår, förtjenar äfven att i förbigående nämnas. Upptager man blyskifvan och afsopar varsamt kristallisationen, så finner man ytan af blyet betydligen angripen, och en ganska vacker metallatlas (moirée) af ren metallisk glans formerad. Jag har mig ej bekant, att blyets kristalliniska textur hittills på annat sätt blifvit framställd.

Man har äfven förut iakttagit, att en förening af blyoxid, innehållande kolsyra, bildas då vatten och atmosferisk luft får verka på metalliskt bly, och man synes hafva förvexlat denna produkt med vanlig kolsyrad blyoxid. I England har till och med nyligen ett patent blifvit taget på fabrikation af blyhvitt, grundad på blyets oxidation och förening med kolsyra, endast och allenast genom luftens och vattnets inverkan *). Men denna supposition och derpå grundade fabriks-spekulationer innehålla en uppenbar villfarelse. Den sålunda upkomna produkten är icke vanlig kolsyrad blyoxid, utan oftaberörde hydro-karbonat; och detta præparat saknar alldeles, enligtförsök som jag låtit anställa, blyhvittets täckande egenskap såsom målarfärg.

För att bestämma sammansättningen af oftaberörde förening, afvägdes en portion i en liten af glasrör vid blåsbord förfärdigad apparat, hvars hals utdrogs och sattes, förmedelst kautschuksrör, i kommunikation först med ett litet förlag, och derefter med ett rör, innehållande calcium-chlorid. Apparaten upphettades försigtigt tills vattnet var fördrifvet. Blyoxidens vigt, äfvensom vattnets vigt, i förläget och röret, innehållande calciumchlorid, bestämdes, och förlusten togs för kolsyra.

---

*) Se London Journal of Arts, Aug. 1833, p. 21; äfvenså Pharmaceut. Central-Blatt 1835, N:o 5.

Analysen gaf följande resultat:

		Syre.		Beräknadt resultat.
Blyoxid	86,51	6,20	2	86,94
Vatten	3,56	3,16	1	3,78
Kolsyra	9,93	7,21	2	9,28
	100,00,			

och den kemiska formeln blir: $\dot{P}b\ddot{H}+\dot{P}b\ddot{C}$.

Thenard och Dumas anföra i sina Traitées de Chimie, att bly, utsatt för fuktig luft, betäckes med kolsyrad blyoxid; detta äger likväl ej rum. För att blyet skall kolsyras, d. v. s. bilda hydro-karbonatet, behöfves nödvändigt vatten i liqvid form. Ett af mig enkom anstäldt försök i en glasklocka, der luften var med fuktighet mättad, och innehöll omkring 0,01 kolsyra, har visat, att ingen kolsyrad blyoxid sålunda bildas, utan endast suboxid. Tillställningen finnes nedanföre närmare beskrifven vid artikeln: *Zink*.

Utom suboxiden, oxidhydratet och hydrokarbonatet, bildas ännu en 4:de produkt genom luftens och vattnets verkan, och denna är röd superoxid; dock fordrar produktion af denna en mycket längre tid. Strös spån af metalliskt bly uppå ytan af vatten, och lemnas sålunda i flere månader, ända till ett år, endast betäckt med ett papper, eller ett löst lock, så bildas först, på förut nämdt sätt, hydratet; hydro-karbonatet och den öfriga delen af blyet, i synnerhet de mot luften varande ytorne, suboxideras. Men efter förloppet af flere månader, finner man att ytan af suboxiden börjar att fläcktals antaga röd färg, och efter en längre tid, helst ett år, befinnes den på vattenytan simmande congeries af blykorn förvandlad, utom i hydro-karbonatet, äfven till en

stor del i röd superoxid. En tillfällighet gjorde, att jag, sysselsatt med nu ifrågavarande ämne, äfven å annan väg fann lägenhet, att se denna produktion af superoxiden, åstadkommen genom luftens och vattnets, eller genom den fuktiga luftens verkan, bekräftad. Händelsen bragte nemligen i mina händer en bok, som af mig förut blifvit med mera uppmärksamhet begagnad för något mer än 20 år sedan. Jag hade då med ett tillskuret blystycke gjort små anteckningar, utmärkt vissa ställen i marginalen *), och jag fann till min förundran, att alla dessa bokstäfver och tecken, den tiden skrifna med blystycket, nu till det mesta antagit röd färg. Det var således uppenbart att luften, äfvensom troligen vattnet, absorberadt i papperets porer, hade på tidens längd frambragt samma verkan, som luften med vattnet i liqvid form under en kortare tid.

Ännu, och slutligen må i afseende å blyets historia anföras resultaterna af 2:ne försök, som visat 1:o att bly i glödning icke förmår sönderdela vattnet, då det i gasform ledes igenom detsamma, och att således blyet icke på sådant sätt kan oxideras; samt 2:o att bly, i smält tillstånd, satt i beröring med vattenfri atmosferisk luft, äfven fullkomligen oxideras till oxid.

Zink.

Att zink snart i luften förlorar sin metalliska glans, och betäckes med en ljus, hvit, grå, matt yta, är ett allmänt kändt factum; dock synes ej kemisterna haft en säker kännedom om

---

*) Jag vistades då på landet, och hade af en händelse förlorat min blyertspenna, hvarföre det tillspetsade blystycket begagnades i dess ställe.

uppkomsten och naturen af denna anlöpning eller oxidation. BERZELIUS betraktar denna produkt såsom en suboxid, andra kemister anse den såsom oxid. Af det följande torde naturen af nämde produkt blifva närmare bestämd.

Metallisk zink med blank yta bibehåller sig utan allt slags förändring i torr luft, men insatt i vattenklockan, lider densamma vanligen efter någon tid en svag anlöpning, förlorar fläcktals sin glans, och betäckes slutligen efter hand med en hvitgrå, matt yta. En närmare undersökning af de omständigheter, under hvilka denna oxidation äger rum, hafva dock visat, att vattenpartiklar, genom uppkommen sänkning i temperaturen, fällda i liqvid form på metallens yta, egentligen åstadkomma denna oxidation genom bildandet af oxidhydrat, och att, i en med vattengas mättad, och för kolsyra fri atmosfer, zink bibehåller sig utan all förändring. För att likväl tydligen kunna framställa de iakttagelser hvarpå detta factum grundar sig, nödgas jag göra en digression ifrån mitt hufvudämne, och kortligen vidröra en särskilt forskning, hvartill jag under mina observationer på metallernas förhållande till luft och vatten blifvit ledd, och om hvilken jag i en särskilt afhandling ämnar omständligare redogöra *).

Om särskilta metaller utsättas för en med vattengas mättad atmosfer, och denna, genom en långsamt uppkommen afkylning, låter en del af sitt

*) Hufvudsakliga innehållet deraf, meddeladt vid Tyska Naturforskares sammanträde i Stuttgard 1834, har influtit i de öfver detta möte utgifna förhandlingar och andra periodiska skrifter. Den fullständigaste resuméen deraf finnes införd i L'Institut för 1835, N:o 98.

sitt vatten falla i form af dagg, så afsätter sig denna icke likformigt på alla metallerna, utan de i samma luft oxiderade metallerna blifva ensamt höljda med vattendroppar, under det de öfriga icke oxiderade metallerna blifva fria derföre. Så t. ex. betäckas arsenik och bly, först suboxiderade, med daggdroppar, under det koppar och silfver förblifva fullkomligen torra. Är någon af de sednare metallerna ensam utsatt för den fuktiga luften under dess afkylning, blir den naturligtvis äfven täckt med dagg, men är någondera af de förenämde oxidabla metallerna närvarande, upptager endast denna daggen och sålunda kan den ena metallen, så till sägandes, skydda den andra för de fällda vattendunsterne, då den är på ett visst inskränkt afstånd ställd ifrån densamma. Särskilta observationer, i afseende å detta fenomén anställda, syntes mig antyda, att elektriciteten härutinnan spelade en betydande rôl. Med anledning häraf, blefvo tvenne metaller hopfogade, så att de utgjorde en liten galvanisk apparat, och af särskilta metaller konstruerade dylika metallpar derefter utsatta för vattenklockan, i hvilken, genom solvärme, luften erhöll en större qvantitet vattenpartiklar upplösta, hvarefter, under värmets långsamma aftagande, en daggbildning åstadkoms. Resultatet deraf var, att alltid den elektronegativa metallen, i synnerhet i grannskapet af den elektropositiva, attraherar daggdropparne, under det den sednare metallen förblifver fullkomligt torr. Är den galvaniska apparaten t. ex. af silfver och koppar, får silfret daggdroppar, men kopparn icke; är åter apparaten af koppar och zink, blir kopparen ensam med dagg befuktad. I grund af dessa

försök synes det, att den vattendunst, som genom afkylning fäller sig ur atmosferen, måste innehålla en fri positiv elektricitet, och att denna fria elektricitet är orsaken till daggens fallande på ofvannämde kroppar, samt att de på ytan oxiderade metallerna, bly och arsenik, t. ex. utgöra ett slags galvaniskt par, på hvilket den oxiderade ytan är det elektronegativa elementet; hvarföre således, vid förstberörde försök med oxidabla och icke oxidabla metaller, elektriciteten vore orsaken, till att t. ex. ett anlupet stycke bly fäller dagg, under det ett stycke koppar förblifver fritt derföre. Jag återgår nu till zinkens förhållande i en fuktig luft.

Om man sålunda i vattenklockan på ett urglas uppställer ett stycke polerad zink, t. ex. såsom jag i mina försök begagnat, ett i kubisk form gjutet, och derefter, uppå rundt omkring uppställda urglas, placerar flere med suboxid anlupna blystycken: så upptaga, så snart en afsvalning i temperaturen uppkommer, de oxiderade blystyckena all deponerad dagg, och zinkstycket förblifver torrt. Med en sådan tillställning har jag i 2 à 3 veckors tid hållit en zinkkub fullkomligen skyddad för dagg, och då tillika funnit, att metallen bibehållit sig utan oxidation och med sin fulla metalliska glans, i synnerhet på ett utmärkt sätt, å de perpendikulära ytorne, hvilka naturligtvis kunde så mycket fullkomligare skyddas för daggen. Ännu mera mot ändamålet svarande är följande lilla apparat, som jag till sednare försök konstruerat. En glasskifva, t. ex. $1\frac{1}{2}$ tum i fyrkant, omgifves med en anlupen blyskifva af vanligt rullbly, tillskuren ungefärligen 6 tum lång och omkring 1 tum bred, sålunda, att blyskifvan vikes på fyra ställen i rät vinkel, med $1\frac{1}{2}$ tums

sida emellan hvarje knä, hvarigenom den kommer att formera likasom en på 2:ne sidor öppen parallelipiped, på hvars botten eller nedersta sida glasskifvan är placerad. Zinkkuben, utgörande ungefärligen en kubiktum i storlek, inskjutes ifrån en öppen sida, så att den kommer att hvila midt på glasskifvan, belägen ungefärligen på $\frac{1}{4}$ tums afstånd ifrån den på de 3:ne öfriga sidorna varande vikta blyskifvan, och hela apparaten ställes på ett passande underlag in i vattenklockan. Härigenom är således zinkkuben, äfven och i synnerhet på den öfverst belägna horisontela ytan, skyddad för all dagg, och derunder likväl omgifven af den fuktiga luften, i hvilken densamma bibehåller sig med full metallglans.

Får deremot kolsyran tillika verka på zinken under luftens och vattengasens medverkan, förlorar metallen ganska snart sin glans, och betäckes med ett hvitt, jordartadt ämne. Följande försök ådagalade detta förhållande på ett afgörande sätt: ofvanbeskrifna dagg-apparat, ställd uppå en passande support af glas, placerades på en plan glasskifva, och täcktes med en rymlig tubulerad glasklocka, förut beslagen på sin inre yta med vattenimma, hvarefter nedre kanten, bestruken med talj, gjordes fullkomligt lufttät, och kolsyregas, ungefärligen till 0,01 af klockans innehåll, ingöts ifrån tubuluren, som derefter tillslöts. Vattenimman fördelte sig snart ini klockan, och gaf luften sin fulla vattenhalt. Resultatet af detta försök var, att zinken inom några dagar hade förlorat sin metallglans, och betäcktes med ett fint, hvitt, jordartadt ämne, utan all tvifvel ett hydrokarbonat af zinkoxid, hvarom mera nedanföre. Ställdes zinkkuben på samma sätt i en vattenklocka, i hvilken kolsyregas inleddes i något större

qvantitet, blefvo zinkytorne redan på andra dagen angripna genom oxidation.

Dessa försök syntes således redan ådagalägga, att den anlöpning, som zink vanligen i luften erhåller, vore en produkt, icke ensamt af vattengasens utan äfven kolsyrans verkan, jemte syrets; för att likväl icke lemna något tvifvel öfver, anställdes ännu följande försök. En zinkplåt, som för omkring ett år sedan blifvit renskurad och sedermera anlupit med den ljusgrå färgen, sönderklipptes i små bitar och inlades i en tubulerad flaska, ifrån hvilken ett dubbelt knärör infördes i ett cylinderglas, innehållande en klar upplösning af blyoxid i vatten (se ofvanföre), och täppt med en ej fullt slutande kork. Då utspädd svafvelsyra ingöts i tubulerade flaskan, begynte inom få ögonblick blyoxidvattnet att grumlas med den egna, liksom fetglänsande fällningen af hydro-karbonatet, som således bevisade att kolsyra här utvecklades. Då blyoxid-lösningen efter någon stund, sedan naturligtvis det på ytan befintliga ämnet måste anses hafva försvunnit, ombyttes med en ny klar lösning, bildades icke mera någon tydligt märkbar fällning, ehuruväl den utvecklade vätgasen igenom sin lukt röjde den vanliga smittan af det kolhaltiga ämnet. Det var således i anledning af allt detta afgjordt, att den hvitgrå ytan på metallisk zink icke utgöres af en suboxid, icke heller af oxiden, utan att den innehåller kolsyrad zinkoxid, eller egentligen en förening af karbonat med hydrat, på sätt strax närmare skall redogöras.

Om zink lemnas någon tid i beröring med lufthaltigt vatten, i liqvid form, så bildas zinkoxid-hydrat; men detta upptager dock snart äfven kolsyra ur luften, så att ett hydro-karbonat

uppstår. För att erhålla hydratet rent, bör kolsyran utestängas. Om sålunda zink, (t. ex. klippta remsor af väl polerad zinkplåt, böjda i spiral form, och sålunda på en inskränkt rymd erbjudande en stor yta), insättes i en flaska med vatten, och mynningen tilltäppes med den ofvanföre beskrifne, i afseende å kolsyrans utestängande inrättade korken, så finner man, efter en tid af flere månader, zinkoxid-hydrat, i form af fina nålar eller ett mjukt ludd, afsatt på ytan af zinken och till det mesta fläcktals sammangrupperadt i små, globulära eller vårt-lika gestalter. En anställd undersökning af detta hydrat, torkadt i en klocka öfver svafvelsyra, utvisade lika sammansättning som den förut kända föreningen af vatten med zinkoxiden, som å annan väg erhålles, d. v. s. efter en anställd undersökning, omkring 82 delar zinkoxid och 18 delar vatten.

Lemnas zink-spiraler i öppet kärl, öfvergjutne med vatten, under luftens fria tillträde, så blir, efter en tid af flere veckor eller månader, i synnerhet sedan vattnet intorkat, zinken bebetäckt med ett sträft, hvitt pulver, innehållande kolsyra, vatten och zinkoxid i samma förhållande som den fossila af Smithson analyserade föreningen, innehållande ett karbonat och hydrat. Analysen af på ofvanberörde sätt bildade pulver, anställd på 0,5 gramm, gaf nemligen 71,25 zinkoxid, 14,50 vatten och 19,25 kolsyra.

Slutligen må äfven i grund af ett anställdt försök anmärkas, att zink, förvarad äfven i längre tid (i åratal) under luftfritt vatten icke undergår den minsta förändring, icke heller sönderdelar vattnet. Den uppgiften, att zink skulle de-

komponera vattnet, och en utveckling af vätgas efter hand uppkomma, äger således icke grund *).

Jern.

Ehuru lätt syrsättligt jernet i allmänhet anses vara, bibehåller sig denna metall likväl aldeles oförändrad, icke blott i en torr utan äfven i en med vattengas mättad atmosferisk luft, och för att en oxidation, till bildande af oxidhydratet skall uppkomma, måste nödvändigt, utom luftens syre och vatten i gasform, äfven andra orsaker vara bidragande.

Införes jern såsom filspån, äfvensom i form af polerade jemna stycken i vattenklockan, och ett i grannskapet ställdt anlupet blystycke upptager den emellanåt afsatta daggen, så upkommer äfven under en längre tid, t. ex. af flere månader, icke det minsta tecken till oxidhydrat, icke heller någon vattenfri oxidation, utan metallen bibehåller sin rena glans oförändrad; och anmärkningsvärdt är härvid, att om till och med genom en hastigare uppkommen afkylning blyet icke förmår skydda jernet för daggen, utan detta i form af fina droppar nedslår på jernets yta, så uppstår likväl svårligen något oxidhydrat, innan daggen åter afdunstar.

Med anledning häraf, och med afseende å den erfarenhet man har, att jernet vanligen ganska hastigt rostas i en fuktig atmosfer, blefvo 2:ne jemt skurna och polerade jernskifvor infattade uti trädskifvor, jemte på $\frac{1}{2}$ tums afstånd utmed jernskifvorna ställda, något längre blystycken, och nedsatta uti en källare, der de förvarades ifrån

---

*) Se Geigers Handbuch der Pharmacie I, 517.

December till Juli månad, således under 8 månader. Efter denna tids förlopp befanns det ena jernstycket hafva bibehållit sig fullkomligen utan all oxidation, och det andra stycket hade invid en i jernet befintlig rispa, inom hvilken naturligtvis en anlöpning af oxidum ferroso-ferricum, var undangömd, erhållit en liten beläggning af oxidhydrat, men var för öfrigt med full metallglans. För jemförelse insattes i vattenklockan jernstycken betäckta med en vanlig svag anlöpning af oxidum ferroso-ferricum, då oxidhydrat befanns efter en ganska kort tid hafva afsatt sig på ytan.

Dessa försök, hvilkas resultater äfven genom flere gånger repeterade experimenter blifvit bekräftade, jemförde med hvad ofvanföre rörande daggdroppars fällning på oxiderade metaller blifvit anfördt, synas mig således utan alla tvifvelsmål ådagalägga, att rostning å jern med metallisk yta, då den inträffar i en med vattengas mättad, och för öfrigt ren atmosfer, härrör af en oxiderad yta inom rispor, flagor o. s. v. hvarest, genom en elektrisk yttring emellan det oxiderade och det rena jernet, vattendroppar i form af dagg deponeras på de oxiderade punkterna, såsom elektronegativa. Men utom denna ifrån elektricitetens verkan härledda orsak, synas äfven vissa materiella ämnen, om ock i ganska ringa mängd i luften närvarande, kunna bidraga till att jernet betäckes med en skorpa eller fläckar af rost, hvilka, om de äfven icke skulle utgöras af fullkomligt rent hydrat, likväl såsom sådant presentera sig för ögat. Följande försök hafva i sådant ändamål blifvit anställda.

1:o Under en glasklocka, på inre sidan beslagen med vattenimma, inställdes, uppå en plan

glasskifva, 2:ne spetsglas med der ofvanpå befintliga urglas; uppå det ena glaset ställdes ett stycke poleradt rent jern, uppå det andra en högst obetydlig portion svafvelbundet jern i pulver, och straxt invid en droppe utspädd svafvelsyra. Klockan gjordes lufttätt tillsluten, och genom en lindrig rörelse på planum, bragtes svafvelsyran i beröring med svafveljernet, hvarigenom således svafvelväte utvecklades. Resultatet deraf var, att jernet först blef anlupet med svartgrå färg, och att efter några dagar ett rostlikt beslag bildades på öfre ytan, äfvensom öfver allt fläckar deraf på undre sidan.

2:o Ett annat försök anställdes i en dylik klocka med ett poleradt jernstycke genom en dylik tillställning, omgifvet i den fuktiga atmosferen af en ringa portion chlorgas, som utvecklades på lika vis genom en droppa utspädd svafvelsyra, bragt att verka på en liten portion pulveriseradt koksalt och brunsten. Resultatet blef äfven här, att jernet snart täcktes med rostfläckar.

3:o Ett dylikt försök verkställdes med ett stycke jern, som utsattes på lika vis för saltsyregas, och gaf ett likadant resultat.

4:o Ett analogt försök verkställdes med en droppe ättiksyra, eller vanlig ättika absorberad i en bit filtrer-papper, som genast insattes under klockan på det ena urglaset. Inom några få timmar hade jernet öfverallt antagit punkter af rost, som inom ett dygn hade i betydlig mängd tilltagit. Understundom lyckas det, att sålunda få en vacker kristallisation af oxidhydrat, som korsvis formerar sig på jernets yta.

5:o Ett stycke poleradt jern utsatt, under den lilla dagg-apparaten, för en med kolsyra blandad fuktig atmosfer, i likhet med, vid det of-

vanföre beskrifna försöket med zink, syntes ej gifva något pålitligt resultat, om och huruvida kolsyran förmår, att uppå fullkomligen rent metalliskt jern föranleda något bildande af oxidhydrat. Jag skulle anse resultatet, åtminstone tills noggrannare undersökning kan nogare afgöra det, förnekande.

6:o Ammoniakgas verkande, under lika omständighet, uppå ett stycke jern, gaf likaledes ett nekande resultat.

Till följe af dessa särskilta försök, och i grund af hvad förut anfördt blifvit, torde man således få anse såsom afgjordt, att jernets rostande, som så ofta förefaller i bebodda hus, och i särskilta inrättningar af det allmänna lifvet, för ingen del uppstår af fuktigheten i luften, om den äfven vore höjd till sitt maximum, utan uppkommer till följe af oxiderade punkter, rispor och ojemnheter i jernets massa, hvilka, till följe af en yttring af kontakts-elektricitet, igenom inbördes verkan af den rena och den oxiderade metallen, såsom elektronegativa, nedfälla vattendunster ifrån luften i liqvid form, och sålunda gifva upphof åt oxidhydratets bildande; hvarutom äfven särskilta, i luften tillfälligtvis utveklade, gasformiga kroppar, t. ex. svafvelväte, flyktiga syror, såsom och isynnerhet ättiksyra m. fl. andra ämnen, under vattengasens medverkan i luften, åstadkomma rostning, stundom troligen en sekundär eller tertiär *). produkt, stundom måhända endast en effekt af den främmande kroppens disponerande (katalytiska) verkan.

---

*) Till ex. vid svafvelvätes inverkan, bildas naturligtvis först svafveljern, som syrsättes snart till svafvelsyradt salt, och detta sönderdelas ytterligare, samt lemnar basisk svafvelsyrad jernoxid, såsom rostformigt beslag.

Cadmium.

Ehuru sällsynt denna metall är, och atmosferens verkan på densamma äfven sällan kan komma i fråga, förtjenar dock anmärkas, att cadmium i en med vattengas mättad atmosfer bibehåller sig oförändrad, och i lufthaltigt vatten betäckes med en ljus, hvitgrå hinna, efter all anledning utgörande ett hydrat. Att den anlöpning af en hvitgrå hinna, som cadmium i luften med tiden antar, innehåller kolsyra, har jag genom reaktion på blyoxid-vatten, i likhet med hvad vid zinken blifvit anfördt, erfarit.

Koppar.

Lider ingen förändring i med fuktighet mättad atmosferisk luft; äfven i lufthaltigt vatten, i liqvid form, synes kopparn föga eller ytterst svagt undergå någon tydlig oxidation. En vattenmassa af flere tums höjd, i hvilken några koppar-spiraler voro insänkta och täckta med papper, lemnades att under flere månaders tid i vanlig temperatur afdunsta till torrhet. Metallen befanns till största delen af sin yta ren och blank, endast nedtill visade sig en svag, svartgrå anlöpning. Insänkta i vatten till en del, till en del öfverskjutande dess yta, och under en klocka lemnade under inverkan af en med kolsyregas blandad atmosfer, erhöllo tunna bleck af koppar, efter en tid af flere veckor, en svartgrå anlöpning och äfven i mindre qvantitet, ett blågrönt beslag. Allt detta synes bevisa, att fuktig luft är utan all verkan på metallisk koppar, och att likaledes lufthaltigt vatten i liqvid form är föga af något inflytande, derest icke kolsyra, äfvensom måhända andra flygtiga kroppar, tillika få inverka.

Resultaterna af föregående undersökning torde slutligen kortligen kunna sammanfattas i följande hufvudpunkter:

1:o Ingen metall oxideras vid vanlig temperatur i en fullkomligt torr atmosferisk luft.

2:o I en med fuktighet mättad luft oxideras, af mest kända eller allmännast förekommande metaller, endast arsenik och bly; oxidationen underhjelpes af värme, och produkterne deraf äro suboxider. Hvarken zink eller jern kunna under dessa omständigheter syrsättas.

3:o I en fuktig luft, under inverkan tillika af kolsyrehalten, anlöper zink, och betäckes med en förening, innehållande kolsyrad zinkoxid. Den vanliga hvitgrå anlöpningen på nämde metall är icke suboxid, icke heller oxid, utan ett hydrokarbonat af zink-oxid.

4:o I beröring med vatten i liqvid form, under inverkan derjemte af atmosferiska luften, kolsyrefri, bildas i allmänhet oxidhydrater af vismut, bly, zink och jern; men af vismut bildas äfven, under särskilta omständigheter, en svartgrå suboxid(?) och gul oxid, samt af blyet likaledes i särskilta fall suboxid och röd superoxid.

5:o Af arsenik bildas under nyssnämda förhållande, eller vid luftens inverkan, jemte vatten i liqvid form, (antingen kolsyran är utestängd eller icke), alltid arseniksyrlighet.

6:o Jernet, som med ren metallisk yta, i en med fuktighet mättad luft, bibehåller sig utan oxidation, antager likväl under dessa omständigheter lätt fläckar af oxidhydrat invid rispor och andra punkter, hvilka äro oxiderade, och det till följe af en elektrisk aktion emellan den oxiderade och den rena metallen; hvarutom äfven

främmande partiklar i luften, t. ex. svafvelväte, ättiksyra, chlor, o. s. v, hastigt föranleda ett bildande af rost.

7:o Kolsyran i luften åstadkommer, under inverkan tillika af vatten i liqvid form, bildandet af hydro-karbonater af bly, zink och vismut. Är blyet förut suboxideradt, uppkommer hvarken hydrat eller hydro-karbonat.

Bidrag till kännedom af det hvita Qvicksilfverpræcipitatets och några andra analoga Qvicksilfver-salters sammansättning;

af

C. ULLGRÉN.

En af Kane nyligen anställd undersökning med mercurius præcipitatus albus eller så kallad Qvicksilfveroxidsalmiak, hvilken har haft till ändamål, att närmare bestämma sammansättningen af denna kropp, och att utreda orsaken till de stridiga uppgifter, som om dess sammansättning af åtskilliga andra kemister tillförene blifvit lemnade, har, sedan frågan likväl ännu icke syntes fullkomligt afgjord, föranledt äfven mig till några försök, som jag ägt den utmärkta lyckan att till största delen få utföra på Herr Friherre Berzelii laboratorium, och under hans ledning, och hvilka jag härmed vågar framlägga till Kongl. Vetenskaps-Academiens pröfning.

Vid betraktande af den noggrannhet, som de analytiska metoderna erbjuda till qvantitativt bestämmande af chlor och qvicksilfver, de kroppar,

som hufvudsakligen constituera præcipitatets sammansättning, förefaller det underligt, att de många kemister, hvilka efter hvarannan sökt utforska ifrågavarande kropps sammansättning, med afseende på nämda omständighet icke tidigare bemödat sig utfinna orsaken till den ringa öfverensstämmelse, som förefunnits mellan deras särskilta analytiska resultater. C. G. Mitscherlich var den första, som åt detta håll riktade uppmärksamheten, och visade att præcipitatet af vatten sönderdelas, samt att en mer basisk förening dervid bildas; härigenom uppdagades då med detsamma grunden till den olikhet i resultater, som de öfriga kemisternas analyser ådagalägga.

Robert Kane, som nu sednast repeterat analysen på mercurius præcipitatus, jemte några andra likartade föreningar af chlor och qvicksilfver, är emedlertid den, hvilken tillkommer den förtjensten, att riktigast hafva bestämt præcipitatets sammansättning, och att hafva lemnat en fullständigare kännedom, än man hitintills ägt, om detsammas förhållande till vatten och alkalier. Hans analyser, som synas utförda med sorgfällig noggrannhet, öfverensstämma närmast med C. G. Mitscherlichs och Guibourt's, men afvika dock från bådas, tillräckligt att visa, det præcipatets sammansättning icke kan vara den, som från deras analyser blifvit härledd, och aldraminst densamma, som efter Mitscherlichs resultater blifvit antagen, och som hitintills varit representerad genom formeln $\text{N\!\!\!-H}^4\text{C\!\!\!-l}+2\dot{H}g$. För en lättare åskådning af de särskilta åsigter om præcipitatets sammansättning, hvartill Mitscherlichs och Kane's försök gifva anledning, torde jag här få anföra de olika resultaten af dessa båda kemisters analyser.

MITSCHERLICH erhöll af 100 d. hvitt præcipitat:

Qvicksilfver	76,19
Chlor	13,82
Ammoniak	7,10
Syre	3,01

Efter formeln $\overline{NH}^4\overline{Cl}+2\dot{Hg}$ borde af 100 d. erhållas:

Qvicksilfver	74,43
Chlor	13,01
Ammoniak	6,31
Syre	5,88

KANE fann:

Qvicksilfver	78,60
Chlor	13,85
Ammoniak	6,77
Hygroskopiskt vatten, Syre och förlust	0,78
	100,00

Ingen af dessa analyser berättigar således, att anse det hvita præcipitatet bestå af 1 atom salmiak med 2 atomer qvicksilfveroxid. Deremot öfverensstämmer MITSCHERLICHS analys närmare med formeln $Hg\overline{Cl}+\dot{Hg}\overline{NH}^3$, enligt hvilken borde erhållas:

Qvicksilfver	77,00
Chlor	13,45
Ammoniak	6,51
Syre	3,04
	100,00

Men emot denna åsigt talar åter den omständighet, att i de flerfaldigt repeterade analyser, som Kane anställt, en så ringa mängd syre erhållits, att det med föga sannolikhet kan anses hafva ingått som constituerande beståndsdel i præcipitatet. Kane har äfven på denna omständighet lagt den vigt, som den förtjenar, och deraf tillika hämtat anledning, att företrädesvis anse præcipitatet icke innehålla qvilksilfveroxid, utan en förening af qvicksilfverchlorid med qvicksilfveramid, då med amid menas den kropp, som anses ingå i benzamid, oxamid m. fl., och som består af 1 atom qväfve och 2 atomer väte.

Enligt den sednare åsigten, eller att præcipitatet skulle vara $= Hg\mathrm{Cl} + Hg\mathrm{NH}^2$, böra 100 d. deraf gifva:

Qvicksilfver .	79,73
Chlor . . .	13,93
Ammoniak .	6,73 = 6,34 amid.

Jemföres härmed Kane's analys, så öfverensstämmer den med sistnämda formeln på ett tillfredsställande sätt och det ännu mer, om af den högst ringa qvantitet vatten, som erhållits i försöken, man vågar misstänka, att det till analysen använda præcipitatet icke varit fullt uttorkadt, hvilken omständighet naturligtvis måste verka en förminskning af de vid analysen erhållna producternas qvantitet, och i synnerhet af qvicksilfrets.

Men ehuruväl Kane's försök skänka mycken sannolikhet åt föreställningen, att qvicksilfveramid är förenad med qvicksilfverchlorid i præcipitatet, så kan likväl i en fråga af så delikat natur, företrädet af denna åsigt med fullgiltighet icke erkännas, förrän den blifvit bekräftad genom sådane försök, som bestämdt ådagalägga, att intet syre finnes

finnes i föreningen. KANE har icke anställt något sådant försök, men öfverlemnat sin åsigt att bekräftas af framtida undersökningar med andra metallers förhållande till ammoniak. Men det är klart, att dessa undersökningar, äfven om de anställas med den af KANE nu använda sorgfällighet, lika lätt kunna lemna tvifvel öfriga, i synnerhet som jag tror, att ingen af de öfriga metallerna egnar sig åtminstone bättre till denna frågas afgörande, än qvicksilfver. Har deremot frågan blifvit bestämd genom försök på en sådan metall, som kan anses i detta fall lemna säkra resultater, så tjenar sedan analogien till rättesnöre för bedömmandet af de öfriga metallernas förhållande, der genom försöket intet med säkerhet kan afgöras.

De försök, jag anställt på præcipitatet, hafva således skett i afsigt att få afgjordt, om det innehåller syre eller ej, och resultaten skola utvisa, att det sednare är fallet, eller att præcipitatet icke innehåller syre. Sedan jag nu nämt anledningen till mina försök, torde jag här få anföra dem.

Jag har utgått från den synpunkt, att om præcipitatet innehåller qvicksilfverchlorid förenad med qvicksilfveroxidammoniak, så bör, då torr chlorvätgas ledes öfver detsamma, vatten och följaktligen liqvid saltsyra bildas; innehåller deremot præcipitatet qvicksilfverchloriden förenad med qvicksilfveramid, så kan hvarken vatten eller liqvid saltsyra uppkomma. Väges derjemte återstoden så erhålles derigenom en ytterligare kontroll, emedan man efter ammoniakformeln måste få en ringare och efter amidformeln en större återstod.

Då enligt KANE's erfarenhet, det hvita præcipitatet förvandlas af kallt vatten småningom och af varmt vatten ganska hastigt i en mera basisk förening, så har jag varit angelägen, att erhålla

till analysen ett præcipitat, fritt från denna förorening, hvilken, såsom lätt inses, skulle hindrat att erhålla ett bestämdt resultat; jag har derföre användt præcipitatet i ofullkomligt uttvättadt tillstånd, då det således ännu var smittadt af salmiak, men hvilken inblandning icke kunnat inflyta på resultatet annorlunda, än att förlusten blifvit obetydligt större, än hvad den eljest bordt blifva.

Præcipitatet inlades i den ena af tvenne kulor, utblåsta på ett glasrör, som var så böjdt, att kulorne kunde nedföras i en skål med vatten, och derstädes upphettas i vattenbad. Under upphettningen leddes, medelst inblåsning från en blåsbälg, öfver chlorcalcium torkad luft genom kulorne. Då præcipitatet icke förlorade mer i vigt, vägdes det till analysen, och utsattes derefter för en ström af torr chlorvätegas, sedan först den fuktighet, som under vägningen möjligen kunnat absorberas, genom förnyad inblåsning af luft blifvit utdrifven. Under det chlorvätegasen, som utvecklades ur omkristalliseradt och smält chlornatrium med destillerad svafvelsyra, fick genomströmma, upphettades præcipitatet i början endast till 100°, och hölls vid denna temperatur i nära en timme, hvarefter hettan småningom ökades, till dess massan var fullkomligt flytande; den bildade då ett genomskinligt liqvidum som bestod af qvicksilfverchlorid och salmiak. Iakttages icke denna försigtighet vid upphettningen, så händer lätt, att de delar af præcipitatet, som ligga närmast kulans väggar, och hastigast upphettas, sönderdelas innan chlorvätegasen hunnit genomtränga massan, som då på dessa ställen gulnar och förvandlas i kalomel, på samma sätt, som då præcipitatet för sig sjelft upphettas. Under operationen bildades en högst ringa mängd af ett

sublimat, som innehöll salmiak och qvicksilfver-chlorid, men icke ett spår af liqvid saltsyra kunde upptäckas. Sedan tillräckligt chlorvätegas blifvit inledd, utjagades den öfverflödiga gasen med torr luft, hvarefter glasröret med kulorna vägdes.

I.	Vigten på præcipitatet efter torkning i vattenbad	= 0,807
	Produktens vigt efter inledning af torr chlorvätegas	= 1,029
II.	Vigten på præcipitatet	= 1,350
	Vigten på produkten	= 1,736

I det första försöket hade efter amidformeln bordt erhållas 1,038 återstod, ty

$$\frac{(HgCl+HgNH^2)}{3176,289}:\frac{(HgCl+HgNH^2)+2ClH}{4086,549}=0,807:x=1,038,$$

men efter ammoniakformeln borde återstodens vigt hafva varit 1,0027, ty

$$\frac{(HgCl+\dot{H}gNH^3)}{3288,76}:\frac{\left(HgCl+\dot{H}gNH^3\right)-100+Cl+HCl}{4086,549}=$$
$$=0,807:x=1,0027.$$

I det sednare försöket borde återstoden hafva vägt, 1,747, då amidformeln lägges till grund; men efter ammoniakformeln endast 1,687.

Häraf följer nu tydligt, att præcipitatet icke innehåller syre. Men det återstår ännu att besvara de frågor, som i afseende på præcipitatets sammansättning för öfrigt kunna göras. Såsom bekant är absorberar calomel ammoniakgas och bildar dermed en förening, som på 1 atom qvicksilfverclorur håller 1 dubbel atom ammoniak; denna kropp är svart, samt sönderdelas åter i calomel och ammoniak, antingen den får ligga i luften eller om den lindrigt upphettas. Nu kan man fråga: är præ-

cipitatet en med denna kropp isomerisk förening, som har det sätt, hvarpå den bildas, att tacka för sitt större bestånd och sin öfriga olikhet i egenskaper. Vore detta förhållandet, så skulle, 1:o för att en så beskaffad kropp, i hvilken intet syre finnes, må kunna bildas af qvicksilfverchlorid och liqvid ammoniak, qväfgas nödvändigt utvecklas, emedan en del ammoniak i detta fall måste afge hela sin vätehalt åt en annan portion ammoniak, för att förvandla den i ammonium, hvilket ammonium förenas med hälften af qvicksilfverchloridens chlor. Men vid præcipitatets bildande efter nämde metod utvecklas alldeles ingen qväfgas; dess uppkomst måste således ovilkorligen bero derpå, att af 2 atomer ammoniak bildas 1 atom ammonium, som förenas med halfva chlorhalten i 2 atomer qvicksilfverchlorid till salmiak, hvarefter 1 atom amid återstår, som förenas med det återstående qvicksilfret och chloret till qvicksilfverchlorur-amid, eller, hvilket är sannolikare, till en basisk förening af qvicksilfverchlorid med qvicksilfver-amidid; 2:o skulle, sedan man ledt chlorvätegas öfver præcipitatet, calomel återstå, men detta sker, såsom förut är nämdt icke heller, utan återstoden, som under upphettningen är liqvid (hvilket icke kunde inträffa med calomel) löser sig i vatten och är qvicksilfverchlorid, såsom den bör vara, då præcipitatet är en förening af qvicksilfverchlorid och qvicksilfveramidid.

Den andra frågan, som kunde göras vore den, om icke præcipitatet i bildningstillståndet innehåller qvicksilfveroxidammoniak, som först i torkning vid 100° förstöres på det sätt, att 1 atom vatten bildas och bortgår, under lemning af qvicksilfveramidid-chloriden. Men äfven detta förhållande äger icke rum, emedan hvitt præcipitat,

som blifvit fullt uttorkadt under luftpumpen, förlorade intet i vigt vid upphettning till 100°. — Af de nu anförda fakta torde jemväl vara fullt bevisadt, att præcipitatet innehåller amid, den kropp, hvars tillvaro hittills endast varit hypothetisk, men som nu måste anses verkligen finnas till.

En med præcipitatet analog kropp, som innehåller qvicksilfverchlorur, bildas, då calomel upphettas en liten stund med kaustik ammoniak. Den är svart medan den ännu är våt, men blir efter torkning svartgrå. Öfver denna kropp, hvars procentiska sammansättning af Kane blifvit bestämd, har jag likaledes ledt saltsyregas, på sätt, som vid præcipitatet är nämdt. Gasen absorberas med lätthet vid omkring 50° och massan blef hvit. Vid slutet af operationen ökades temperaturen småningom, till dess calomel började sublimera; af liqvid saltsyra kunde intet spår upptäckas.

1,407 af den svartgrå kroppen, torkad i vattenbad gaf efter inledning af torr saltsyregas, produkt . . . . = 1,633

Efter amidformeln hade bordt erhållas . . . . = 1,631

och efter ammoniakformeln . . . = 1,571

Denna kropps sammansättning är således $= HgCl + HgNH^2$, hvarmed äfven resultaten af Kane's analys, så nära, som möjligt öfverensstämma.

Jag nämde ofvanföre, att præcipitatet genom behandling med vatten sönderdelas i salmiak och i en mer basisk förening, som innehåller, enligt Kane's försök, hälften så mycket chlor och 2 gånger så mycket qvicksilfver som præcipitatet, samt likasom detta qväfve och väte. Oaktadt nu all sannolikhet ligger i den föreställning, att qväfvet och vätet här, likasom i præcipitatet, ingår som

amid, och ej som ammoniak, emedan i det sednare fallet den ifrågavarande kroppens uppkomst skulle bero på motsatta frändskapsyttringar mot dem, som ligga till grund för præcipitatets bildande, så har jag likväl ansett direkta försök böra afgöra, så väl för det intressanta i en säker kännedom af denna kropps sammansättning, i och för den sjelf, som hufvudsakligen för den vägledning, som deraf kan hämtas, till ett riktigare bedömmande af åtskilliga basiska qvicksilfver-syresalters sammansättning, som man hittills ansett innehållla ammoniak. Jag skall derföre anföra ett par enkla försök, hvilka, såsom jag hoppas, skola anses tillräckligt bevisa, att i den ifrågavarande kroppen vätet och qväfvet ingå som amid.

1:o Den gula kroppen, erhållen genom præcipitatets behandling med vatten, upphettades mellan 90° och 100° i en flaska med första hydratet af salpetersyra, som förut i vattenbad var fullt befriad från salpetersyrlighet, och ännu varm då den pågöts; efter en stunds inverkan började salpetersyrlighetsgas utvecklas ymnigt. Att de röda ångorne icke härrörde af den koncentrerade salpetersyrans sönderdelning med den bildade salpetersyrade ammoniaken, öfvertygade jag mig derigenom, att en nästan lika stor qvantitet torr salpetersyrad ammoniak, som jag användt qvicksilfversalt i nämda försök, efter en half timmes uppvärmning med koncentrerad salpetersyra i vattenbad, gaf endast lukt af salpetersyrlighet, men inga röda ångor; på samma sätt behandlade jag kristalliserad qvicksilfverchlorid med salpetersyra, men hvarvid hvarken lukt eller ångor af salpetersyrlighet kunde upptäckas.

2:o Oxidbasisk qvicksilfverchlorid, $Hg\text{Cl}+3\dot{H}g$, hvilken, såsom formeln utvisar, innehåller samma

antal atomer qvicksilfver och chlor, som den gula kroppen, och som erhölls, då qvicksilfveroxid kokades med öfverskott af qvicksilfverchlorid, upphettades, förut torkadt vid 100°, till en temperatur af omkring 150° i en ström af torr ammoniakgas; dervid bildades vatten, och en gul kropp, af alldeles samma utseende, som den, hvilken uppkommer genom præcipitatets sönderdelning med vatten eller alkali. Med denna öfverensstämde den äfven i egenskaper. Behandlad med en lösning af kaustikt kali, utvecklade den ingen ammoniak, äfven i upphettning; detta förhållande står i fullkomlig öfverensstämmelse med det här anförda försökets resultat; ty af detsamma synes, att vätets frändskap till syre, att bilda vatten, och qvicksilfrets till amid är större än qvicksilfrets frändskap till syre, derföre sönderdelas vid tillsats af kali icke eller vatten, utan hvilken sönderdelning åter ammoniak vid detta tillfälle ej kan utvecklas. Deremot utvecklar den ammoniak med KS, och förvandlas i svafvelqvicksilfver, och med salpetersyra utvecklade den röda ångor. Salpetersyrligheten har alltså i dessa båda försök icke kunnat uppkomma på annat sätt än genom närvaron af metalliskt qvicksilfver som oxiderade sig på bekostnad af salpetersyran. Sedan försöket sålunda afgjort, att metalliskt qvicksilfver finnes i föreningen, så är äfven på samma gång ådagalagdt, att vätet och qväfvet der ingå som amid, af skäl, som vid betraktande af præcipitatets sammansättning, af hvilket den gula kroppen uppkommer, för hvar och en böra vara tydliga, utan att de här särskilt omnämnas.

Sedan försöken numera gifvit vid handen, att qvicksilfveramidid kan existera i förening med qvicksilfveroxid, så måste den förmodan otvunget uppstå, att de genom ammoniaks inverkan på sal-

petersyrad qvicksilfveroxidul- och oxid frambragta olika basiska föreningar äro af alldeles anolog beskaffenhet med dem som här blifvit beskrifna. Såsom bekant, har C. G. Mitscherlich, som undersökt de flesta af dessa föreningar, betraktat dem sammansatta af vattenfri sapetersyrad ammoniak ($\mathrm{NH}^3\ddot{\mathrm{N}}$) med oxidul eller oxid. Men osannolikheten deraf, att ett vattenfritt ammoniaksalt skulle bildas vid vattens närvaro, eller, om vi betrakta dessa föreningar såsom till en del basiska af ammoniak, att begäret hos NH^3 att ingå som substitut för qvicksilfveroxid eller qvicksilfveroxidul i ett basiskt svårlösligt salt, skulle vara större, än dess frändskap till vatten, då sådant är närvarande, att dermed bilda ammoniumoxid, och som sådan förena sig med syran eller oxiden, hvilket efter theorien borde inträffa, tala dessutom derför, att dessa föreningar snarare innehålla amid, än ammoniak, sedan vi nemligen af analysen veta, att de icke innehålla vatten, och således icke eller ammoniumoxid. Jag har emellertid icke anställt några försök med dessa salpetersyrade salter, af fruktan att salpetersyrans närvaro vid inverkan af de reagentier, som kunde komma att användas, endast skulle ge anledning till invecklade resultater, utan i dess ställe verkställt försöken med ett basiskt svafvelsyradt salt, som enligt analys innehöll 4 atomer qvicksilfver och 1 at. svafvelsyra. Detta salt erhölls, genom behandling af neutral svafvelsyrad qvicksilfveroxid, med kaustik ammoniak, i form af en hvit massa, liknande nyss fälld tennoxid, och som efter torkning drog något i gult. Samma salt bildas, om den frånsilade lösningen, som håller öfverskott på ammoniak, får långsamt afdunsta, eller om den fälles med vatten, och slutligen om turpetum minerale ($\dot{\mathrm{H}}\mathrm{g}^3\dddot{\mathrm{S}}$) behandlas i värme

med svafvelsyrad ammoniak, till dess återstoden är hvit. Den basiska föreningens bildande i sistnämda fall, beror på svafvelsyrad qvicksilfveroxids egenskap, att med svafvelsyrad ammoniumoxid ge ett lösligt salt, så att vid detta tillfälle af 2 at. $\dot{\mathrm{H}}\mathrm{g}^3\ddot{\mathrm{S}}$ och 3 at. $\dot{\bar{\mathrm{N}}}\mathrm{H}^4\ddot{\mathrm{S}}$ uppkomma 1 at. ($\dot{\mathrm{H}}\mathrm{g}\ddot{\mathrm{S}}+2\dot{\mathrm{H}}\mathrm{g}+\mathrm{Hg}\bar{\mathrm{N}}\mathrm{H}2$) + 2 at. ($\dot{\mathrm{H}}\mathrm{g}\ddot{\mathrm{S}}+\dot{\bar{\mathrm{N}}}\mathrm{H}^4\ddot{\mathrm{S}}$). Ett mindre basiskt salt har jag ej kunnat framställa, om det icke bildas, då ammoniakgas ledes öfver torr svafvelsyrad qvicksilfveroxid, hvarvid massan blir grå, utan att vatten uppkommer, hvilket synes utvisa, att en mot mercurius præcipitatus analog förening, jemte svafvelsyrad ammoniumoxid produceras. Det basiska svafvelsyrade saltet utvecklade ammoniak med KS, men ej med kaustik kalilösning, ett förhållande, som inträffar med alla hittills kända qvicksilfveramidsalter som innehålla 4 atomer metall. För att pröfva saltet på amid, leddes öfver detsamma, undet det att det hölls upphettadt i vattenbad, svafvelsyrlighetsgas, i afsigt att förvandla det i svafvelsyrad qvicksilfveroxidul, och att bestämma produktens vigt, som borde naturligtvis blifva olika, alltefter som saltet innehöll amid eller ammoniak; men under operationens lopp reducerades äfven en del af det bildade oxidulsaltet, så att något resultat på detta sätt ej erhölls. Då deremot saltet behandlades på förutnämda sätt med concentrerad salpetersyra, så utvecklades röda ångor af salpetersyrlighet, och i lösningen fanns ammoniak. Häraf följer således, af skäl, som vid den gula kroppen anfördes, att detta syresalt äfven innehåller amid, och att dess formel är $=\dot{\mathrm{H}}\mathrm{g}\ddot{\mathrm{S}}+2\dot{\mathrm{H}}\mathrm{g}+\mathrm{Hg}\bar{\mathrm{N}}\mathrm{H}^2$. Resultatet af salpetersyrans inverkan på dessa slags salter har jag ansett så afgörande, att jag trott mig kunna underlåta hvarje försök att på qvantitativ väg be-

stämma sammansättningen af qväfvets och vätets förening i dem. — Jag har icke utsträckt undersökningen till dylika qvicksilfversalter bildade med andra syror, emedan de resultater jag erhållit med det nu beskrifna saltet, kunna med all sannolikhet antagas gälla för alla dylika qvicksilfverföreningar, som uppkomma genom inverkan af liqvid ammoniak; jag har derföre nöjt mig med detta generella resultat, i synnerhet som afsigten med min undersökning endast varit, att erhålla ett sådant.

Om slutligen de nu omtalade föreningarne böra betraktas som dubbelsalter, eller som basiska salter der qvicksilfveramididen ersätter helt och hållet eller en del af oxiden, måste ännu lemnas oafgjordt. Emellertid torde, i min tanke, företrädet tills vidare lemnas åt den åsigt, enligt hvilken qvicksilfveramidföreningarne anses som basiska salter, emedan efter det andra föreställningssättet alla de salter, som innehålla 3 at. qvicksilfver, t. ex. de flesta af dem, som Harff nyligen framställt med växtsyror, och hvilka, utan att genom försök är bevisadt, att de innehålla amid, likväl med all sannolikhet kunna anses vara analoga med de i det föregående beskrifna salterna, skulle vara dubbelföreningar af ett neutralt syresalt med ett syrebasiskt amidsalt, eller tvärtom, t. ex. $[(\dot{\mathrm{Hg}}\bar{\mathrm{A}}+\dot{\mathrm{Hg}})+(\mathrm{Hg}\mathrm{NH}^2)]$ — ett föreningsförhållande, som åtminstone hittills är ovanligt.

Biografi

ÖFVER

E. C. TRAFVENFELT,

MEDICINAL-RÅD OCH RIDDARE AF K. NORDSTJERNE- OCH WASA-ORDNARNE.

Eric Carl Trafvenfelt, son af Kapitenen G. W. Trafvenfelt och dess Fru M. C. Thegner, föddes på Rikbasta gård i Upland d. 8 Nov. 1774. — Vid 13 års ålder utbytte han den enskilta undervisningen i föräldrahuset mot den offentliga vid universitetet i Upsala, der han först studerade juridik; men snart, på Professor Acrels inrådan, bestämde sig för läkare-vetenskapen. År 1793 genomgick han medico-philosophiæ kandidat examen, och sedan han 1794 och 1795 varit amanuens vid academiska sjukhuset, samt 1796 aflagt de till Doktors-graden hörande specimina, promoverades han 1797, hvarvid han innehade första hedersrummet. Utnämdes s. å. till Sekreterare i K. Coll. medicum, hvilken befattning han lemnade 1801, då han erhöll Professors-titel; blef 1804 Läkare vid Norrmalms helsobrunn; — 1811 Hedersledamot i Kongl. Sundhets-Kollegium; 1812 Ledamot af Kongl. Vetenskaps-Academien, der han 1818 var Præses; — 1812 Sekreterare i Svenska Läkaresällskapet; — 1813 Assessor i Kongl. Sundhets-Kollegium; — 1816 Öfver-Läkare vid Kongl. Krigs-

Academien och Vaccinations-Föreståndare i Stockholm; — 1832 Medicinal-Råd. Utom flera ordinarie befattningar var Medicinal-Rådet Trafvenfelt Ledamot af Direktionerne öfver Stora Barnhuset, Danviks Hospitalet, Stockholms Stads och Läns kurhus, Sabbathbergs Brunnslazarett, Frimurare-barnhuset, Enke- och Pupill-kassan, Stockholms Stads Sparbank, Sällskapet De nödlidandes vänner, Jacobs församlings Fattighus-Direktion samt af Kongl. Karantäns-Kommissionen. Tid efter annan valdes han till Ledamot af Svenska Bibelsällskapet, sällskapet Pro Patria, Patriotiska sällskapet, der han ett år var ordförande, af Medico-physikaliska Societeten i Erlangen, Norrska Vetenskaps-Sällskapet, Weterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, Societé medicale i Marseille, Naturforskande Sällskapet i Moskau, Societas scientiarum i Bonn, Societas medico-physica i Hoorn, Vetenskaps-Societéen i Götheborg, m. fl.

Utnämdes år 1810 till Riddare af Kongl. Wasa-Orden, och 1816 till Riddare af Kongl. Nordstjerne-Orden.

Förenad i första giftet med Maria Martina Sandström, död 1811 — I det sednare med L. C. Evelius. Sonen Carl Wilhelm af första giftet, och döttrarna Charlotta och Maria af det sednare, öfverlefva honom.

Medicinal-Rådet Trafvenfelt afled i Stockholm d. 17 Jan. 1835 efter en kort sjukdom.

Som praktisk Läkare åtnjöt Medicinal-Rådet Trafvenfelt ett stort anseende, förnämligast förvärfvadt och bibehållet genom menniskokärlek, oegennytta och outtröttlig omvårdnad om sina patienter. Få Svenska Läkare hafva någonsin haft en så vidsträckt praktik inom alla samhälls-klasser, som han, och ingen med mera samvetsgranhet

uppfyllt de dermed förenade åligganden, utan afseende till personen. Höga och låga, fattiga och rika begärde hans råd, och han räckte till åt alla, försummade ingen. Bäst visade sig denna aldrig hvilande verksamhet under den cholera-farsot, som året före hans död härjade i Hufvudstaden, då han, Ordförande i sin församlings Sundhetsnämd, och såsom sådan redan öfverhopad med många vigtiga bestyr och omsorger, likväl uppfyllde en distrikts-läkares åligganden, hade inseendet öfver ett af de större sjukhusen, och dessutom, såsom vanligt, vårdade sine sjuke i snart sagdt alla stadens delar. — Det vore emedlertid orättvist att säga, att det förtroende Trafvenfelt såsom Läkare åtnjöt, endast grundade sig på hans utomordentliga påpasslighet. Om han än icke i högsta mått ägde denna genomträngande blick, denna säkra uppfattning, detta bestämda omdöme och denna enkelhet i valet af medel, hvarpå det för Läkare-yrket födda snillet igenkännes, så måste dock medgifvas, att han genom sina kunskaper, genom sitt rastlösa sträfvande att utvidga dem, genom sorgfälligt begagnande af den nyare medicinska litteraturens rön och upptäckter, ej mindre än genom sin mångåriga erfarenhet och vana vid sjukas behandling, med rätta kunde anses som en utmärkt Läkare för hvilken tid och hvilket land som helst.

Sin vetenskap älskade Trafvenfelt med värma, och fann deri den enda hvila han sökte från sitt mödosamma kall. — Han läste mycket, och gjorde anteckningar ur allt hvad han läste; han samlade sålunda en massa af kunskap, den han ej behöll endast för sig sjelf, utan äfven gjorde fruktbärande för andra. Läkare-Sällskapets Hand-

lingar och Årsberättelser innefatta flera meddelanden af honom, än af någon annan samtida Ledamot, och då han dessutom aldrig försummade någon enda af Sällskapets sammankomster, och alltid hade något att dervid anföra, så måste man värdera hans nit för vetenskapens spridande inom fäderneslandet. — Sjelf en bland detta Sällskaps Stiftare, var han i fem år dess Sekreterare, och valdes, efter Sällskapets nya organisation, till dess förste Ordförande: en välförtjent gärd af Sällskapets högaktning, hvaraf Sällskapet redan förut gifvit honom ett vedermäle, genom preglandet af en medalj i guld till minne af hans Sekreterare-befattning.

Nit och ordning voro hufvuddragen hos Trafvenfelt såsom Embetsman. I de många medborgerliga uppdrag, hvilka det allmänna förtroendet ålade honom, fann man allestädes hos honom samma förvånande verksamhet, som inom hans egentliga yrke. — Såsom Representant vid flere Riksdagar, blandade han sig föga i de politiska striderna; men intresserade sig lifligt för fäderneslandets bästa, särdeles i afseende på allmänna helsovården och Läkare-bildningen. Vid 1809 års Riksdag föreslog han med afseende härpå organiserandet af en fullständig medico-chirurgisk undervisnings-anstalt inom hufvudstaden, och väckte äfven frågan om föreningen af Läkarevetenskapens studium med det theologiska. Stiftandet af Carolinska medico-chirurgiska Institutet blef en följd af det förstnämda förslaget. Hvad åter det sednare beträffar, så anslogo väl Rikets Ständer stipendier för uppmuntrande af den så kallade prest-medicinen; men resultatet har dock varit föga tillfredsställande; — ty ganska få prester hafva derigenom blifvit för-

anlåtne att studera medicin. Om man än med skäl torde kunna säga, att förslaget var mera välment än välberäknadt, åtminstone för vår tid, då Prest och Läkare merendels har fullt opp att göra med uppfyllande af ettdera kallet, så kan dock ej nekas, att idéen är ädel till sin syftning, och der den sjelfmant realiseras, lika hedrande för Läkaren och Presten, som gagnelig för det allmänna.

I sin enskilta lefnad var Trafvenfelt rättskaffens, vänfast, välgörande och tarflig. Af umgängeslifvet njöt han föga, ty hans tid delades förnämligast mellan sjuksängen, boken och embetsbordet. — God hushållare, när det gällde hvad andra kalla nöjen eller anse för njutningar, var han frikostig när fråga uppstod om understöd för vetenskapliga eller välgörande ändamål. Så anslog han i flere år sitt arfvode som vaccinations-föreståndare till lön åt Läkare-Sällskapets Bibliothekarie; så skänkte han en summa af 2,000 R:dr B:ko såsom bidrag till inköp af samma Sällskaps nu ägande hus, och bekostade första möbleringen af dess samlingsrum; så anslog han ett betydligt pris för den bästa afhandling i pharmacologien, utarbetad efter Svenska Pharmacopœens uppställning; så afstod han sitt arfvode som Öfver-Läkare vid Kongl. Krigs-Academien till inköp af medicinska böcker för Academiens Bibliothek m. m.

Med ett ord Trafvenfelt var aktningsvärd som läkare, som vetenskapsman, som medborgare och som menniska; kärlek och saknad äro fästade vid hans minne.

Medicinal-Rådet Trafvenfelts *utgifne Skrifter äro:*

Särskilt tryckte:

Dissert. Acad. de Leucorrhoea. Præs. J. G. Acrel, Ups. 1796.

Memorial till Ridd. och Adeln år 1809, innehållande förslag till vinnande af en mera allmän läkarevård på landet.

Dictamen till Ridd. och Adelns protokoll, innehållande tillägg och förklaringar till ofvanstående memorial, jemte anm. om medicinalvården för arméen och inrättandet af ett Institut för Fält-Läkares danande &c.

Anmärkningar vid Med. Facultetens protokoll i Upsala den 14 Mars 1810, så vidt det rörer förslaget om en mera allmän Läkarevård på landet. Stockh. 1810.

Anm. om nyttan och ändamålet af vetenskapliga föreningar emellan läkare och om sednare tiders Läkare-Sällskap. Stockh. 1812.

Årsberättelser om Sv. Läkare-Sällskapets arbeten, för åren 1813 — 1817.

Anm. om natural-historiens lärande vid Rikets lägre läroverk. Stockh. 1818.

Anförande till Kongl. Sundhets-Kollegii protokoll i anledning af Kongl. Maj:ts Nåd. Skrifvelse d. 23 Mars 1821. Stockholm 1822.

Utlåtande till Kongl. Sundh. Koll. protokoll rörande Prof. Cederschjölds memorial om vissa förbättringar i helsovården inom hufvudstaden. Stockh. 1827.

Åminnelse Tal öfver Prof. Dokt. E. Gadelius, hållit för K. V. A. 1828. Stockh. 1830.

Sammandrag af Läkarnes åsigter och erfarenhet af den epidemiska Choleran i Asien och Europa. 3 Delar. Stockh. 1831 — 32.

I K. V.

I K. V. Acad. Handlingar
för 1809: Anus artif. och prolapsus intest. Ilei genom annulus abdom; — för 1813: Rön att genom tamponers införande stämma näsblod; — för 1814: En händelse af strypsjuka.
I Berzelii och Gadelii Vet. Journal för Läk. och Fältskärer: 8 Afhandlingar.
I Sv. Läkare Sällskapets Handl. 83 Afhandlingar, utom Öfversigt af väderlekens och årstidernas sjukdomar i och omkring hufvudstaden fr. o. m. 1811 t. o. m. 1831 samt Utdr. af de till K. Sundh. kolleg. inkomne sjuk-rapporter fr. o. m. 1813 t. o. m. 1831.
I Läkare-Sällskapets Årsberättelser: 70 meddelanden. *I Tidskr. för Läkare:* 11 afhandlingar.
Hvarförutan i allmänna tidningarne ett stort antal af honom författade underrättelser till allmänheten i afseende på helsans vårdande m. m. influtit.

Biografi

ÖFVER

Friherre L. A. MANNERHEIM,

FÖRSTE EXPEDITIONS-SEKRETERARE, F. D. RIKSENS STÄNDERS JUSTITIÆ-OMBUDSMAN, KOMMENDÖR AF K. WASA-ORDENS STORA KORS.

Friherre Lars August Mannerheim, föddes d. 14 Oct. 1749. Han var son af Öfverste-Löjtnanten vid den till Götheborg förlagda afdelningen af Artilleriet, Öfversten Frih. Johan Augustin Mannerheim och Helena Maria Söderhjelm. Han studerade vid Upsala universitet från 1764 till 1769, och aflade der kansli-examen. I egenskap af stipendiarius Helmfeldianus höll han, under sin studietid, till firande af konungens födelsedag, ett tal på latin, som utmärkte en grundlig kännedom af detta språk. Efter slutade studier inträdde han i kabinettet för utrikes brefvexlingen, der han år 1771 blef andre sekreterare, eller hvad man den tiden kallade kansli-junkare i presidents-kontoret. Från detta embetsverk öfvergick han 1775 till inrikes civil-expeditionen, der han ännu samma år utnämdes till Protokollssekreterare. Under en resa, som han, åren 1780—81 företog, i sällskap med sin slägtinge, den såsom ovanlig konstdomare ryktbare Ehrensvärd, besökte han Frankrike, Schweitz, Italien, Sicilien, Malta och i hemvägen Venedig, Österrike och Tyskland. Efter hemkomsten 1781 be-

fordrades han till förste Expeditions-sekreterare och förblef vid denna befattning till 1789, då han, med anledning af Riksdags-förhållanden, begärte och erhöll afsked. Han egnade nu sin tid åt jordbruket och bergshandteringen. Han hade nemligen blifvit ägare af en andel i Horns bruk och af säteri-egendomen Näs i Roslagen.

Bruks-societeten valde honom 1805 till fullmäktig, och kort derpå till ordförande, hvilket han fortfor att vara ända till 1834. Han svarade emot detta utmärkta förtroende på ett sätt, som lemnade föga att önska, och utöfvade på Bruks-societeten ett stort och för den samma gagnande inflytande. I de liberala och allmänt nyttiga åtgärder, som från längre tid tillbaka utmärkt denne särdeles aktningsvärda korporation, deltog han med nitisk verksamhet, och en stor del deribland hade sitt upphof i den väckelse han deråt gaf. Bergs-skolan i Fahlun, som under denna tid blef inrättad på Statens bekostnad och genom inköp af framlidne Assessoren J. G. Gahns egendom i Fahlun med åtföljande laboratorium, bibliothek, mineral-kabinett m. m. hade i Friherre Mannerheim en ytterst verksam befordrare. Hans åsigter, om denna inrättnings vigt för jernhandteringen, bidrogo hufvudsakligen till de från Bruks-societeten utgående penninge-bidrag, hvarigenom detta undervisningsverk försattes på en sådan fot, att kunna svara emot det dermed åsyftade ändamål, hvartill statsanslagen befunnos alltför knappa.

Såsom representant vid Riksdagarna var han mycket verksam. Han bevistade redan 1778 års Riksdag. Vid Riksdagen 1786 var han ledamot af Expeditions-utskottet, Riksdagarne 1789 och 1792 af hemliga utskottet. Vid 1809 års stats-

hvälfning var det Mannerheim som, på den i anledning deraf sammankallade Riksdagen, å Rikssalen föreslog den af den rådande meningen högt yrkade åtgärd, att den från riksstyrelsen skilde konungen skulle förklaras kronan förlustig och hans ättlingar från thronföljden uteslutas, hvilket af Rikets Ständer enhälligt antogs, och Mannerheim utvaldes till ordförande i det då för första gången bildade Utskott, som fick namn af Konstitutions-utskott, och hvars första åtgärd blef utarbetandet af en ny regeringsform samt öfriga densamma åtföljande grundlagar. Vid Riksdagens slut utvaldes Mannerheim till Rikets Ständers Justitiæ-Omdudsman, och blef således den första, som beklädde detta nya och vigtiga embete. Vid fyra på hvarandra följande Riksdagar återvaldes han till samma befattning; men vid den femte, år 1823, gaf han, före valet, i enskilta kretsar tillkänna, att han i händelse af ny kallelse icke skulle emottaga detta förtroende, dels på grund af redan uppnådd hög ålder, och dels af det skäl att hans åsigter af detta Embetes utöfning ej öfverensstämde med idéer, som då begynt göra sig gällande, och blef i anledning deraf ej ånyo vald. Han egnade sig sedermera uteslutande åt sina enskilta och åt Bruks-societetens angelägenheter. Det sätt, hvarpå Friherre Mannerheim med lugn och kraft fullgjort sitt kall, i egenskap af Rikets Ständers Justitiæ-Ombudsman, gaf honom så mycket större rätt till fäderneslandets tacksamhet, som denna nya myndighet, ställd emellan styrelsen och folket, utöfvad med mindre säker takt än hans, lätt hade kunnat föranleda åtskillig oreda under ett ännu icke häfdvunnet statsskick.

Friherre Mannerheim utnämdes d. 3 Juli 1809 till Kommendör med stora korset af Wasa-orden;

och då, vid hans afträdande från Ombudsmans-Embetet, högre värdighet och utmärkelse sattes i fråga, undanbad han sig dem. Han var under en lång följd af år och intill sin död ledamot af Tabell-kommissionen. Upsala universitet meddelade honom Juris Utriusque Doktorsgraden. Vid Landtbruks-Academiens instiktande utnämdes han af Konungen till denna Academies hedersledamot. Vetenskaps-Academien invalde honom till ledamot af dess 9:de klass den 14 Jan. 1835, såsom en rättvis och länge förtjent gärd af dess erkänsla för Friherre Mannerheims förtjenster om spridandet af Bergsvetenskapens grundliga studium bland dem, som egna sig åt denna industri-gren.

I den höga åldern af 85 år och 5 månader afled han i Stockholm efter en kort sjukdom den 18 Mars 1835.

Friherre Mannerheim var gift med Sophia Wadenstjerna, som efter 43:årig sammanlefnad bortgick före honom 1830. Med henne hade han 3:ne, ännu lefvande döttrar, nemligen:

Fredrika Carolina, gift med Öfver-intendenten och Riddaren af K. Nordstjerne-Orden Fredrik Samuel Silverstolpe.

Augusta Ulrika, gift med Majoren, Grefve B. Oxenstjerna

och Sofia Helena, som ännu är ogift.

Friherre Mannerheim var till kroppsställning lång och mager. Hans ansigte uttryckte alfvarsamhet, men hans umgänge var lekande och fullt af satiriskt skämt, likväl af den natur att mera roa än såra, men alltid innebärande en djup, dock lätt uppfattad mening. Han uttryckte sig i skrift särdeles lyckligt i det skämtsamma och satiriska, till och med i bunden stil, men alltsamman var

ögonblicks-foster, fattadt i pennan endast för hans närmare umgänges-krets. Hans hela lif var en kedja af verksamhet. I allmänna ärender hade han en ovanligt säker blick, lugn och alfvar vid deras utförande. Han hade ingen menniskofruktan och yttrade utan omsvep öppet hvad han visste sant vara. Hans i ungdomen klassiska studier fortsattes hela lifstiden igenom. Han var mycket skicklig i så väl teckning, der han i synnerhet lyckades i karrikaturen, som i hvarjehanda handarbeten; sysselsatte sig med dessa ofta en del af dagen, då alfvarligare göromål ej upptogo tiden, och fortfor dermed ända till sena ålderdomen.

Af honom utgifne tryckta skrifter äga vi:

1:o. Tankar om följderna af en vidsträcktare frihet uti tackjernshandeln och uti stångjernstillverkningen, än författningarna medgifva. Stockh. 1825.

2:o. Öfversättning af B. Constants skrift: Om eröfrings-systemet och om usurpationen i deras samband med odlingen i Europa.

Biografi

ÖFVER

Magr. NILS JOHAN BERGSTEN,

LOG. ET MATH. LECTOR VID GYMNASIUM I GEFLE.

N. J. Bergsten föddes i Upsala d. 22 Maj 1759, der hans fader, Magr. Carl Bergsten då var Konrektor vid Katedral-Skolan, hvarifrån han sedan flyttades, såsom Hist. et Moral. Lector till gymnasium i Gefle. Hans moder hette Ingrid Elisabeth Leufstadius. — Efter slutade skolstudier vid gymnasium i Gefle, blef han 1772 student vid universitetet i Upsala. Lika med andra föga bemedlade ynglingar måste han använda en längre tid af sina ungdomsår på privatundervisning, så att han först tio år sednare, 1782, hann taga den filosofiska graden i Upsala. Hans gradual dissertation innehöll: Controversia de Logarithmis numerorum negativorum. P. 1:ma. Han hade valt matematiken till sitt hufvudstudium, och hade deri gjort mer än vanliga framsteg; i anledning hvaraf han, efter att hafva, såsom Præses, försvarat en sednare del af den nyssnämda gradual dissertationen, 1788, antogs till Docens i matematiken vid universitetet. Vid inträffad ledighet vid Gefle gymnasium utnämdes han 1792 till Log. et Math. Lector derstädes, ett embete som han med utmärkt bifall i 36 år

förvaltade. Då hans ålderstigne fader år 1801 afgick från inspektionen öfver elementarskolan i Gefle, blef detta förtroende åt sonen uppdraget, hvilket han till sin död förvaltade. Här framflöt hans lefnad i stilla men oafbruten verksamhet, som endast på ålderdomens dagar förminskades. I sitt 70 år begärde och erhöll han, år 1828, tjenstledighet, och hädankallades 9 år derefter, d. 25 Febr. 1837.

Lektor Bergsten var en man af stark kroppsbyggnad, enkel, allvarlig hållning och ett älskvärdt umgänge. Han var sedan 1801 Ledamot af Vetenskaps-Academiens matematiska klass och har riktat Academiens Handlingar med talrika arbeten i sin vetenskap. Han var dessutom Ledamot af Uppfostrings-Komitén, af Bibelsällskapet och Samfundet Pro fide et Christianismo.

Följande Afhandlingar af Lektor Bergsten finnas i Vet. Academiens Handlingar intagne:

Om elliptiska och cirkel-sektorer, som äro commensurabla med hela arean och tagne i en aritmetisk progression; 1789. Om krokliniers hyperboliska, paraboliska och elliptiska böjningar; 1809.

Om de oändliga grenarna i vissa kroklinier, hvilkas konstruktion beror af ett gifvet förhållande emellan föränderliga vinklar; 1810.

En lätt metod att upptäcka hufvudegenskaperna af den kroklinien, i hvilken en kropp föres, när den drages till en gifven punkt af en centripetalkraft, som är proportionell mot någon dignitet af afståndet; 1813.

En händelse, som förekommer vid Taylors theorem, förklarad; 1814.

Algebraiskt problem upplöst; 1820.

Anmärkningar vid ett problem, som är infördt i Vet. Acad. Handl. för 1813; 1833.

Efter hans död hafva hans arfvingar till Kongl. Academien förärat 9 folio-häften matematiska manuskripter af Lektor BERGSTENS hand, hvilka i Academiens bibliotek förvaras.

Biografi

ÖFVER

Grefve GEORG ADLERSPARRE,

EN AF RIKETS HERRAR, M. M.

Georg Adlersparre har inväft sitt namn i Sveriges Historia för hans tid, så att skildringen af hans lefnadshändelser egentligen tillkommer Häfdatecknaren. Vi skola derföre här inskränka oss till en ganska enkel och kort berättelse om hans förnämsta lefnadshändelser, och till anförandet af hvad han på kunskapernas fält uträttat, hvilket för sig vore nog, att i ett oförgängligt minne bevara hans namn.

Han föddes i Jemtland d. 28 Mars 1760. Fadren, Öfverste-Lieutenanten Christopher Adlersparre, hade genom sina förtjenster vunnit adelig värdighet 1757, och hade förut hetat Christopherson. Hans moder hette Ebba Sophia Planting Berglod.

Efter slutade studier i Upsala antogs Adlersparre 1775 till Korporal vid Lifregementet till häst, der han under 18-årig tjenstetid efter hand avancerade till Ryttmästare. Under denna militär-befattning hade han tillfälle, att göra en resa till Tyskland och besöka de då i krigshistorien mest utmärkta ställena i detta land. Han bivistade fälttåget i Finland åren 1788—90, och råkade dervid under utförandet af ett väl an-

lagdt, men icke efter beräkning understödt, företag i Rysk fångenskap. Efter återkomsten till fäderneslandet utnämdes han till Riddare af Svärds-Orden 1790. Skickades af Gustaf III år 1791 i ett hemligt uppdrag till Norrige. Efter de bedröfliga händelser, som 1792 föranledde ombyte i Rikets styrelse, begärde och erhöll han afsked, och sysselsatte sig, under den ledighet från tjenstegöromål som derigenom vanns, ifrigt och verksamt med litterära arbeten. Då Sverige, under Gustaf Adolfs regering 1808 befann sig i ett trefaldigt krig med Ryssland, Danmark och Frankrike, ingick Adlersparre åter i krigstjenst och emottog såsom Öfverste-Löjtnant befäl öfver en afdelning af den mot Norrige skickade Vestra armén, under Generalen Friherre Armfelts öfverbefäl. Han nedlade likväl, med Konungens tillstånd, ännu samma år, sin befattning vid armén. — Men då, under denna för fäderneslandets sjelfständighet hotande tidpunkt, regenten syntes oförmögen att rädda det ur stor, ögonskenlig, öfverhängande fara, fattade Adlersparre det djerfva, men äfventyrliga beslut att med väpnad hand flytta rikets styrelse till andra händer. Vestra arméns förtroende till hans mod och statsklokhet skänkte honom dervid 1809 villigt öfverbefälet, och efter ingånget stillestånd med Norrska arméns anförare, som sedermera utkorades till arfvinge af Svenska spiran, uppbröt Adlersparre med armén och marscherade till hufvudstaden. Adlersparres afsigter hade till den grad allmänna rösten för sig, att då hans uppsåt blifvit bekant, utfördes i Stockholm, innan han hunnit tillryggalägga stort mer än halfva vägen, det åsyftade ombytet af regent, lugnt och utan manspillan, så att då han inryckte i

Stockholm, återstod för den väpnade styrkan ingen annan åtgärd, än att bibehålla ordning och trygghet under de öfverläggningar, vid hvilka ej endast regentens person, utan också styrelsesättet skulle ombytas. Adlersparre intågade i spetsen för en afdelning af Vestra armén i Stockholm d. 22 Mars 1809 och kallades genast till Ledamot af Riksföreståndarens konselj. Den 9 Juni utnämdes han af Kon. Carl XIII till Ledamot af det då inrättade Statsrådet och i armén till Öfverste och General-Adjutant. Den 29 Juni upphöjdes han i Friherrligt stånd. Den 3 Juli utnämdes han till Kommendör af Svärds-Orden. Återgick samma år i spetsen för Vermländska fördelningen af Vestra armén till Norrige, hvarvid han hade det uppdrag, att underhandla med Prins Christian August om antagandet af thronföljden. Ännu samma år blef öfverbefälet öfver Vestra armén åt honom uppdraget, hvilket han sedan innehade till freden med Danmark. 1810 d. 7 Januari emottog han Prinsen thronföljaren, som sedermera antog namnet Carl August, och beledsagade honom till Stockholm. Han erhöll på egen anhållan derom, i Maj månad, 1810 afsked från Statsråds-Embetet, och utnämdes till Landshöfding öfver Skaraborgs Län. 1811 d. 25 November utnämdes han till Kommendör af Svärd-Ordens Stora Korss, 1816 d. 17 Nov. till Grefve, d. 4 Juli 1817 till en af Rikets Herrar, d. 11 Maj 1818 till Riddare och Kommendör af K. M. Orden, och nedlade d. 24 Febr. 1824 sitt embete såsom Landshöfding, hvarefter han tillbragte sina återstående dagar på sin egendom Gustafsvik i grannskapet af Christinæhamn. Denna tid egnade han dels åt jordbruket, hvars förbättring och

rationella behandling, från hans tjenstlediga tid under mannaåren, utgjort ett hufvudsakligt föremål för hans verksamhet, och dels åt redigerande af handlingar hörande till tidens Historia.

Hans Excellens Grefve Adlersparre afled på Gustafsvik d. 23 Sept. 1835 i sitt 76 år.

Han var en man af stor och stark kroppsbyggnad. Hans umgängessätt var förtroligt och gladt. Han skämtade gerna, leende och stundom bitande öfver hvad han fann dåraktigt i sin tids tillställningar eller öfver hvad han ansåg vara sig tillfogadt oförrätt. Efter den statshvälfning, hvari han haft en så väsendtlig del, och vid hvars i början ovissa utgång han för fäderneslandets bästa äfventyrade sitt eget, älskade han icke att deltaga i styrelsemaktens utöfning, från hvilken han vid första passande tillfälle drog sig tillbaka till den stillare verksamhet, för hvilken han kände sig mera egentligt egnad, och med detta naturanlag fann han sig ofta besvärad af den yttre glans, till hvilken händelserna fört honom och som han aldrig eftersträfvat.

Han var sedan 1810 gift med Lovisa Lindroth, som öfverlefver honom och hade, i detta äktenskap, följande barn:

Carl August, Under-Löjtnant vid Vermlands Fältjägare.

Lovisa Maria, som ganska kort öfverlefde honom,

Georg Axel, Under-Löjtnant vid Svea Artilleri och

Rudolf, som vid fadrens död ännu var minderårig.

Han var sedan 1801 Ledamot af Vetenskaps-Academien. — Han innehade Præsidium under första hälften af 1804.

Grefve Adlersparre har utgifvit följande arbeten:

1. Lefvernes-beskrifningar öfver namnkunniga Statsmän. 2 D. Stockh. 1793—5.

2. Krigssamlingar. 4 Delar Stockh. 1794—8.

3. Läsning för Landtmän. 3 Häften. Stockh. 1795—6.

4. Läsning i blandade Ämnen, 5 årgångar. Stockh. 1897—1801.

Den sjette årgången, som 1802 begynt utgifvas, blef indragen och fortsättningen af detta periodiska arbete derigenom afbruten. Utgifvaren var anonym. Mot Boktryckaren anställdes en rättegång, som blef vidlyftig och ådrog honom beständig censur för allt hvad han sedermera tryckte. De dervid förde protokoller äro af trycket utgifne.

5. Engelska sättet att leda vatten från mossar och annan sank mark, efter Elkingtons grundsatser. Öfversättning i sammandrag. Stockh. 1803.

6. Tal om den förtjenst, som uppkommer af bemödandet för fäderneslandets ekonomiska förkofran. Vid Præsidii nedläggande i Vet. Acad. 1804.

7. Ekonomiska Annaler, med Kongl. Maj:ts nådigste tillstånd utgifne af dess Vetenskaps-Academie. 8 Band. Stockh. 1807—8.

8. Strödda anmärkningar om boken Tessin och Tessiniana. Stockh. 1820.

9. Svar på en af den föregående föranledd antikritik. Stockh. 1821.

10. Blick på de äldre Wasa-Konungarnes isynnerhet Carl IX:s och Carl XI:s regentvärde. Stockh. 1821.

11. Handlingar rörande Sveriges Historia, 3 Delar. Stockholm 1828—32, hvilka egentli-

gen utgöras af till utgifvaren adresserade bref näst före och under revolutionstiden.

Äfven detta arbete ådrog utgifvaren en rättegång, i hvilken han blef sakfäld, men hvilket dock icke hindrade fortsättningen deraf.

Till flera af dessa arbeten särdeles 3, 4, 7 och 11 var Grefve Adlersparre hufvudsakligen blott utgifvare, och ehuru flera artiklar deri äro skrifna af honom, så var dock det mesta på hans anmodan författadt af andra. Grefve Adlersparre hade en stor förkärlek för döljandet af namnet på författarne till afhandlingar i de periodiska skrifter han utgaf; han ville att ämnet skulle för sig sjelf tala till läsarens öfvertygelse, utan inflytande af dennes begrepp om författarnes personlighet. Han delade frikostigt med dessa hvad skrifterna inbragte, och lät dem dessutom aldrig märka, när vinst på arbetets försäljning uteblef. Han sökte icke att i dessa sjelf anses för upphofsman till någon artikel, icke ens till hvad som verkligen flutit från hans egen penna.

Författaren till denna korta minnesteckning har varit hans medarbetare i ett af dessa periodiska skrifter, och erkänner med skyldig tacksamhet, att medarbetarens arfvode ofta frikostigt bestämdes mera efter dennes behof af understöd, än efter skriftens afsättning i bokhandeln.

Af smärre afhandlingar och skrifter af Grefve Adlersparre känner man:

Ode öfver Medborgarens pligter. Sv. Parnassen 1784. Aug. s. 225.

Berättelse om Revolutionens utbrott i Wermeland 1810. I Hist. Tafla af Gustaf Adolf IV:s sednaste regeringsår. Afd. III. Bil. N:o 30, s. 97—120.

Proclamation dat. Carlstad d. 7 Mars 1809. Ibid.
Bil. N:o 31, s. 121—5.
Samtal i de dödas rike.
Om lätta truppers bildande
Tvenne häften Ungdomsförsök i Skaldekonst.

Bio-

Biografi

ÖFVER

Doktor C. ROSÉN von ROSENSTEIN,

ERKEBISKOP, ANDLIG LEDAMOT AF K. M. ORDEN, EN AF DE XVIII I SVENSKA ACADEMIEN.

Carl von Rosenstein föddes i Upsala d. 13 Maj 1766. Han var son af Medicinæ Professorn Samuel Aurivillius och dottersson af Medicinæ Professorn, sedermera Arkiatern Nils Rosén von Rosenstein. Efter hvad den tiden stundom brukades, att inom lärdomsklassen utmärka en faders förtjenster genom adelig värdighet, tilldelad åt hans afkomlingar, upptogos Aurivillii barn på Rosensteins ätt å Riddarhuset, och buro redan från yngre år sin morfaders namn. Carl var den yngste af Aurivillii fem söner*), af hvilka de två äldsta lika med honom bidragit att öka frejden af namnet på en ätt, som med Carl v. Rosenstein utslocknade.

Den unge Rosensteins studier gjordes vid den högskola der hans far och morfar voro lä-

*) Hans äldre bröder voro Magnus, Contre-Amiral och K. af K. Svärds-Orden; Peter Herman, Guvernör på S:t. Barthélemy, Öfverste-Löjtnant och R. af K. Svärds-Orden; Samuel, Cabinetts-Sekreterare och Johan Mathias.

rare. Hans naturliga anlag voro större än vanligt, och underhjelptes af en minnesförmåga, som varit ansedd för slägtegenskap inom Rosensteinska ätten. Vid de disputationsakter, som 1786 blifvit så ryktbara genom GUSTAF III:s närvaro och den uppmärksamhet konungen fästade vid de ynglingar, som då hade tillfälle att utmärka sig, var CARL v. ROSENSTEIN en af respondenterne, och utförde så skickligt sitt åliggande, att det förklarades giltigt för den såkallade dissertation pro exercitio. 2 år sednare undergick han examen för den filosofiska graden, med den utmärkelse framför sina talrika medtäflare om lagern, att han vid den derpå inträffande promotionen erhöll första hedersrummet. Han hade med förkärlek bearbetat de klassiska språken och försvarade såsom Præses i tvenne afdelningar ett Specimen artificii homerici in exprimendis animi adfectionibus, men han egnade sig, efter dessa förberedande filosofiska studier, åt theologien, och aflade 1790 Theologiæ Candidat- samt 1792 Theol. Licentiat-examen. Redan efter det förra af dessa prof antogs han till Docens i denna fakultet. Han blef 1791 prestvigd och anställd såsom extraordinarie sqvadrons-predikant vid K. Lif-regementet. Kort derefter samma år yppades för honom det lyckliga tillfället, att i egenskap af skepps-predikant åtfölja en expedition, som under hans äldsta brors, då varande Öfversten M. v. ROSENSTEINS befäl, afgick till Marocco, och derigenom vann han bekantskap med åtminstone så mycket af andra länder, som under denna flottas besök i åtskilliga hamnar stod att vinna. Han återkom till fäderneslandet 1792, och befordrades 1793 till Regements-pastor inom samma regemente, der han förut varit

extra-ordinarie predikant. 1796 utnämdes han till kyrkoherde i Kumla regala pastorat i Nerike. Denna församling bevarar i tacksamt minne hvad han, under de 13 år han der innehade pastorsvården, uträttat såsom nitisk själasörjare, såsom ordningsman, såsom stöd för den fattige och den olycklige, och slutligen äfven såsom jordbrukare. Han var under denna tid Sekreterare vid det i Örebro Län inrättade Hushållssällskap, som derunder hade en period af mycken verksamhet. 1809 efterträdde han LEHNBERG såsom Biskop i Linköpings stift, och 1819 LINDBLOM på Erkebiskops-stolen.

I egenskap af Biskop i Linköping deltog ROSENSTEIN i riksdagen 1809—11, hvarvid Sveriges genom 1809 års revolution förändrade statsskick uppgjordes; han utnämdes till ståndets vice-talman, en värdighet som han äfven vid de följande riksdagarna innehade, till dess han emottog talmansplatsen såsom Erkebiskop. Till det maktpåliggande kallet, att såsom ledamot af Constitutions-utskottet deltaga i utarbetningen af rikets nya grundlagar, valde honom hans stånds förtroende och i detta värf tog han en ganska verksam del. — Hvad han i egenskaperna af vice-talman och talman i öfrigt uträttat vid detta och de följande riksmötena tillhör häfdatecknaren. Såsom Biskop älskade han ordning och frid, och vann genom sina lämpor båda, tillika med det underlydande Presterskapets aktning och tillgifvenhet. För uppfostringsverkens bästa var han mycket nitisk, särdeles för den så kallade klassiska bildningens oförkränkta bibehållande. Att han i öfrigt uppfyllde sitt kall med drift och sann fosterlandskärlek, derom vittna de utmärkelser han under dessa värf erhöll.

Han emottog 1809 Th. Doktors-graden och besvarade vid promotionen Doktors-frågan. S. år utnämdes han till ledamot af Nordstjerne-Orden, 1818 till Kommendör af samma Orden och till Riddare af Kon. Carl XIII:s Orden, 1829 till andelig ledamot af Kongl. Maj:ts Orden.

Sedan 1809 var han ledamot af Vetenskaps-Academien och förde 1815 under förra hälften af året Præsidium. — 1819 blef han invald till en af de 18 i Svenska Academien och tog sitt inträde d. 10 Apr. 1820 med ett Åminnelsetal öfver Erkebiskopen Jac. Axel Lindblom. — Han var dessutom Heders-ledamot af Kongl. Vitterhets, Historie- och Antiqvitets-Academien och af Vetenskaps-Societeten i Upsala; ledamot af Landtbruks-Academien, Musikalisa Academien, Vetenskaps- och Vitterhets-Sällskapet i Götheborg, Sällskapet pro Fide et Christianismo, Bibelsällskapet, Sällskapet för utgifvande af handlingar i Skandinaviens Historia, Komitén för utgifvande af Scriptores rerum Suecicarum medii ævi, Nordiska sällskapet i London och Vetenskapssällskapet i Trondhjem.

Han gifte sig 1793 med Henriette Elisabeth Cederström, dotter af Öfversten, Friherre Claes Cederström. Efter ett 44-årigt barnlöst äktenskap öfverlefver honom hans sörjande maka.

Han hädankallades d. 2 Dec. 1836 på dess egendom Brunna vid Upsala, i sitt 71 lefnadsår efter en kort sjukdom.

Erkebiskopen von Rosenstein hade en stark kroppsbyggnad af medelstorlek. Hans anletsdrag voro öppna, glada, intagande, och buro helsans friska färg. Hans personlighet hörde till de älskvärdaste och blefve just derföre svår att teckna,

att sanningen deri lätt skulle taga färg af öfverdrift. Hans umgänge var gladt, underhållande och lärorikt, och hans glada lynne bibehöll sig ungdomsfriskt till slutet af hans lefnad.

Af Erkebiskop Rosenstein hafva följande skrifter blifvit från trycket utgifne:

Beskrifning om Elkingtonska dikningssättet in 4:o.

Åtskilliga afhandlingar angående Landthushållningsföremål i Örebro Läns Hushållssällskaps Handlingar.

Riksdagspredikan 1809.

Inträdestal i Svenska Academien d. 20 Apr. 1819, innehållande Erkebiskop Lindbloms minne. Sv. Ac. Handl. från 1796 IX 180.

Det underd. betänkandet af den första Uppfostrings-komitén, på hvilket den år 1820 utgifna Skolordningen grundar sig, är äfven af honom fattadt i pennan.

Flera af hans anföranden under riksdagarna, spridda i de tryckta riksdagshandlingarna, äro af ett stort värde.

Biografi

ÖFVER

ADAM AFZELIUS,

MED. DOCTOR, E. O. MED. PROFESSOR.

Adam Afzelius föddes i Larfs församling af Skara Stift den 8:de Oktober 1750, och var den äldste af de 3:ne bröder, genom hvilka Afzeliska namnet vunnit en rättvis ryktbarhet. Hans fader var Kontrakts-prosten Arvid Afzelius, och modren Catharina Brisman. Sedan han genomgått Skara skola och Gymnasium, inskrefs han som Student vid Upsala universitet hösten 1768. Efter att sjelf hafva författat och utgifvit exercitie- och gradual-disputation under Professor C. Aurivillii præsidium, promoverades han 1776 till Philosophiæ Magister, och kallades följande året till Docens i Oriental-språken, åt hvilkas studium han hitintills hufvudsakligast egnat sin tid. År 1778 anställdes han som E. O. Amanuens vid Academiæ-bibliotheket och 1780 som E. O. Adjunkt i Filosofiska fakulteten. Ehuru Afzelius förvärfvat grundliga insigter på den bana han sålunda vid Academien beträdt, var dock hans håg, och det redan ifrån yngre åren, hufvudsakligen riktad åt Naturvetenskaperne. I en tid då den store Linné med förundransvärd skarpsinnighet tolkade naturens lagar, och sjelf ledde

undervisningen i dessa ämnen vid det läroverk der AFZELIUS vistades, kunde hans för naturen känsliga sinne, i likhet med så mången ynglings, icke annat än väckas till dess närmare studium. Han hade ock med den framgång vinnlagt sig derom, att han efter fullgjordt specimen i Medicinska Fakulteten år 1785 utnämdes till Botanices Demonstrator. En vacklande helsa, och en brinnande håg att närmare lära känna främmande verldstrakters talrika naturalster, hade hos honom upptändt en liflig önskan att företaga någon vidsträcktare resa, hvartill utsigter för honom yppades, då han om hösten 1789 fick tillfälle öfverresa till London, der han vistades till 1791, hvarefter han, sedan han genomrest hela England och Skottland, erhöll tillbud att som Naturhistoricus åtfölja Engelska Ambassaden till Peking under Lord MACARTNEY. Han föredrog dock en annan resa, nemligen till det af Engelsmännen anlagda nybygget Sierra Leona. Efter 1½ års vistande på denna kust återreste han för en kortare tid till England; men återvände redan 1794 till den nya kolonien, der han snart hade missödet se detta samhälle af Fransmännen förstöras och sig sjelf beröfvas allt, utom de samlingar han dessförinnan till Europa afsändt. Genom sina Engelska vänners bemödanden försattes han dock i stånd, att till en del ersätta de vetenskapliga förluster han lidit, och han återvände med sin nya skörd till London år 1796. Här förestod han 1797 och en del af 1798 Sekreterare befattningen vid Svenska Legationen. Under denna tid tillsändes honom Doktors-diplomet från Medicinska Fakulteten i Upsala. Efter 10 års frånvaro från Fäderneslandet, återvände han 1799, sedan han från London afrest till Christiania och

besökt en stor del af Norrige. Återkommen till Upsala, valdes han af det Sällskap, som der bildat sig för Naturhistoriska forskningar, under namn af det Zoophytolithiska, eller sedan Linnéska Institutet, till dess ständiga Præses, och bestred dessutom Botanices Professorns föreläsningar under 3:ne terminer. År 1812 förordnades han till Materiæ medicæ och Diæteticæ Professor E. O. med säte och stämma i Medicinska Fakulteten, och var 1817 Promotor i denna Fakultet. Jemte sin yngre broder, Chemiæ-Professorn Johan Afzelius emottog han år 1827 som Jubel-Magister den förnyade lagerkransen.

Redan kort efter sin återkomst till fäderneslandet, eller år 1801 hade han ingått i äktenskap med Anna Sophia Dassau, dotter af Supercargen vid Ostindiska Kompaniet i Götheborg Joh. Dassau. I detta äktenskap ägde han 11 barn, hvaraf 8 öfverlefva honom. De sista åren af sin lefnad tillbragte Afzelius tjenstfri, och afled den 30 Jan. 1836 i den höga åldern af 86 år.

Om Adam Afzelius icke i snille kunde mäta sig med sina bröder, ägde han likväl genom sina vidsträckta resor och grundliga studier en rik erfarenhet och riktade i synnerhet naturalhistorien med många gagnande upptäckter. Efter honom är växtslägtet Afzelia uppkalladt, och örterna Amomum Afzelii, Rosa Afzeliana, Calymperes Afzelii samt Insekterna Tortrix Afzeliana och Mylabris Afzelii bära hans namn.

Utom af Kongl. Vet. Academien, till hvars ledamot han frånvarande invaldes 1791, och der han vid sin död genom åldern innehade det första rummet, var han medlem af följande lärda och gagnande samfund: The Linnean Society, The Royal Society, Academia Naturæ Curiosorum,

Kongl. Vet. Societeten i Upsala, Svenska Läkare-sällskapet, The Horticultural Society och The Medico-Botanical Society i London samt af Upsala-läns Kongl. Hushållnings-sällskap.

De hufvudsakligaste af honom utgifna skrifter äro: Egenhändiga anteckningar af Carl von Linné om sig sjelf, hvilket arbetes ordnande och utgifvande Afzelius på hög befallning besörjde, och som i hans sednare år utgjorde hans käraste sysselsättning; Linnéska Institutets Skrifter, 1:a häftet; i Kongl. Vet. Acad. Handlingar: Afhandling om Svampslägtet Helvella; Anmärkningar vid Svenska växternas kännedom; Ardea atricapilla, en ny fogel från Sierra Leona; I Transactions of the Linn. Society: The botanical history of Trifolium alpestre, medium and pratense: Observations on the genus Pausus; I Nova Acta Reg. Societatis Upsaliensis: De Antilopis in genere et speciatim guineensibus; I Wadströms Essay sur la Colonisation: Rapport sur les objects d'histoire naturelle, qu'offre la nouvelle colonie de la Sierra Leona. Dessutom har han lemnat bidrag till Retzii Prodromus Floræ Scandinaviæ, till Smiths 2 Ed. af Linnés Flora Lapponica och till Witherings Arrangement of British Plants, samt præsiderat för 32 Academiska disputationer, hvaribland: De Rosis Svecanis; Remedia Guineensia &c.

Biografi

ÖFVER

NIELS TRESCHOW,

THEOL. OCH PHILOS. DOCTOR, NORSKT STATS-RÅD, KOMMENDÖR AF KONGL. NORDSTJERNE-ORDEN, RIDDARE AF KON. CARL XIII:S ORDEN SAMT AF KONGL. DANSKA DANNEBROGS-ORDEN.

Den man, som med jemna och säkra steg, än på vetenskapernas, än på embetsverkens bana, egnat sina krafter åt samhället, och som på en gång, under dess skakningar, uppfordrad att beträda statsmannalifvets mindre kända väg, likväl icke tvekar att med beslutsamhet och utan vacklande emottaga uppmaningen; en sådan man visar ett mod, värdigt den högre medborgerligheten. En sådan man var Stats-Rådet Treschow.

Niels Treschow föddes den 5 September 1751, på Strömsöe uti Drammen i Norrige, den äldste af 6 Syskon. Hans Fader, Peter Treschow, var handlande, och härstammade ursprungligen från Tyskland. Modren, Anna Judithe Bosen, var af gammal norsk slägt. Båda voro uppfostrade i Mähriska Brödraförsamlingens grundsatser, och bibragte sonen den religiösa bildningen i enlighet med dessa läror: en omständighet, som synes hafva inverkat på den blifvande Filosofens egna systemer i framtiden.

Först uppfostrad på landet, till sitt 8:de år, anförtroddes han vid denna ålder åt Kapellanen

i Drammen, Peder Nyborg Hesselberg, till undervisning i vanliga skolstudier. Äfven denne lärare hörde till samma religionssekt som ynglingens föräldrar.

Treschow framställer i biografien öfver sig sjelf, och med anledning af försummelsen af hans egna grundstudier, den fråga, om icke nödvändigheten att på egen hand leta sig fram den mödosammare vägen till kunskaper, tilläfventyrs lägger en säkrare grund för deras skeende utveckling, än de lättade methoder, som lärare och författare använda, att, på genvägar, bibringa en brådmogen förståndsodling. Han synes tro, att genom åtnjutandet af dessa fortskyndande hjelpmedel, man lätt hinner till den punkt, der vetandet en längre tid stadnar, medan sjelfförtroendet insöfver i säkerhet. Den erfarenhet han sjelf samlat, om fördelarne af eget sträfvande till kunskapsvinning, styrkte honom för framtiden i denna öfvertygelse. Sålunda hade han, efter någon öfning i latinsk stilskrifning hos en aktningsvärd prestman i Christiania, Slotts-Pastor Joh. Green, på egen hand inhämtat öfrige erforderliga studier, utan att begagna offentliga skolor, så att han, med enskilt lärares dimissionsbetyg, afreste till Universitetet i Köpenhamn, hvarest han blef Student år 1766, vid 15 års ålder.

Här var i början hans val icke fästadt vid någon viss vetenskap. Föreläsningarne af Professor Kall, i orientaliska språken, afhördes först, med mycken flit. Derefter egnade han en lika håg åt fysiken, föredragen af Kratzenstein; åt filosofisk moral- och naturrätt, af Obelitze, samt teoretiska filosofien af Hee, efter Baumeister. Matematiken, så långt Euclides går, studerade han på egen hand. — Cartesii

regel, att tvifla på allt, lade han till grund för sin kunskapsforskning. Han tillägger dock slutligen, att "utanläsning och betalning gälde mest i den filosofiska pröfningen."

Så snart han aflagt tvenne akademiska examina, återvände han på ett år till Norrige, sysselsättande sig denna tid med fysik, bibeltolkning och engelska språket. Tyska och fransyska hade han under yngre år inhämtat. Sedermera blef teologien hans egentliga studium, uppmuntrad dertill af den lärde och talangfulle Hammond, Kapellan vid Strömsöe, oaktadt Treschows fader, genom närmare förbindelse med Doktor Arboe, hellre sett honom egna sig åt de medicinska vetenskaperna, med löfte om medel till en utrikes resa.

Ett tillfälle härtill yppade sig sommaren 1768, då Treschow skulle följa en yngre bror till Holland, att uppfostras i brödraförsamlingen uti Zeist vid Utrecht. På denna resa förvärfvades flere bekantskaper med utmärkte män, bland hvilka nämnas Biskop Reichel, Doktor Hocker, som varit missionär hos Hottentotterna, Liebisch, m. fl. Återvändande på hösten s. å. till Köpenhamn, begynte Treschow derstädes sin allvarligare teologiska lärokurs, under Professorerna Holm och Rosenstand, samt erhöll en plats i Klostret och Regentsen. Hans filosofiska forskningar utvidgades tillika, så väl genom läsning af Wolfiska systemets anhängare, Baumgarten, Mejer, Bülfinger och Canzius, som af Daries och Crusius. Men äfven Leibnitz och Bayle, samt de engelska filosoferna, blefvo föremål för hans studium, hvilkas, tillika med Ciceros, filosofiska skrifter fulländade den smak och hållning, som röjer sig i

Treschows egna arbeten. De första prof deraf voro tvenne från trycket utgifna Dissertationer, af hvilka den ena, *de Argumento a tuto*, utmärkte sig genom sceptisk riktning, och ådrog sin författare skarp tillrättavisning. Teologiens djupare studium, med exegetik och kritik, sysselsatte honom derefter, sedan Bibeln på hebräiska blifvit genomläst, och Nya Testamentet, efter Ernesti tolkning. Likväl synes han varit mera böjd för historiska och apologetiska läroämnen. Kyrko- och stats-historien, matematiken, så väl den rena som den använda, mekanik, m. m. afslutade de studier, som Treschow i 6 år oafbrutet fortsatt vid universitetet.

Ehuru förberedd till den teologiska examen, sökte han nu hellre den filosofiska graden. Anledningen dertill var utsigten att befordras till Conrectoratet i Trondhiem, hvilket ingen gjorde honom stridigt. Treschow emottog denna befattning om hösten 1774, och innehade den till samma tid 1780, då han befordrades till Rektor i Helsingör, efter Professor Baden. Under sitt vistande härstädes utgaf Treschow en bland sina första skrifter från trycket: ”*Tale om Veltalenheds gavnelige Anvendelse i Religionens Foredrag*,” med bifall recenserad i Badens kritiska journal.

Pröfningen af Kants filosofi gaf Treschow ämnen till åtskilliga smärre kritiska skrifter deröfver, och isynnerhet öfver dess moralsystem, hvilka finnas införda i månadsskriften Minerva åren 1787 och —88. Hans hängifvenhet för Grekiska och Romerska författare, från hvilka han öfversatt flera arbeten, förledde honom likväl icke att ensidigt yrka de gamla språken, i synnerhet latinet, såsom hufvudsak för den studerande ung-

domens præstanda. Hans skrift *"Om offentlig Underviisning i Videnskaber"*, särskilt tryckt i Helsingör, ådagalägger detta. Treschows sednaste arbete, under denna epok, var Dissertationen *"de Antropomorphismo"*, efter hvars insändande han erhöll Theologiæ Doctors värdigheten i Köpenhamn, år 1790.

Efter 9 års vistande i Helsingör förflyttades Treschow till Rektoratet vid Christiania skola. Denna befordran ansåg han alltid för den lyckligaste i sin lefnad; en sednare tids upphöjelse icke undantagen.

Frågan om stiftelsen af ett Universitet derstädes var redan af Professor Wilse framställd. Treschow ansåg den ännu förtidig, och föreslog till en början Gymnasier i de fyra Stiftsstäderna. Anbefalld att i detta ärende begifva sig till Köpenhamn, åren 1797—98, erböds honom tillfälle, att gemensamt med Moldenhawer, Kierulf och Rahbeck utarbeta förslag till förändring först af Christiania Cathedralskola. Vid återkomsten fann Treschow det nit och deltagande för den ifrågasatta universitets-stiftelsen, som han trodde sig hafva väckt, betydligt afsvalnad. Då beslöt han att med eget bemödande och eget exempel öppna banan. Att i någon mån fylla luckan i obesatta lärostolar, höll Treschow offentliga föreläsningar öfver Kantiska Filosofin i Kammarherren Anckers Bibliotheksrum, åren 1796—97, och Professor Möller läste öfver Mineralogien i sitt eget hus. Bemälte Kammarherre Ancker förevisade sjelf, på angifna timmar, försök i Experimental-Fysiken, med teoretiska förklaringar, inför en stor samling åhörare af båda könen.

Allt detta kunde väl lifva begreppet om fördelarna af en universal-bildnings-anstalt; men förde derföre Treschows plan icke närmare målet. Han måste också snart skiljas från sin födelseort och afbryta sina deråt egnade mödor, när han, år 1801, kallades till ordinarie Professor i Filosofin, uti Köpenhamn.

Utan tvifvel blef han i utöfningen af detta embete allt mer känd och värderad af Styrelsen. Hans föreläsningar voro mycket besökta, och sammanfattningen af dessa återfinnes i tvenne hans större skrifter, såsom den *"Om Philosophiens Natur og Dele"*, och en i Christiania sednare utgifven *"Lærebog i Sædelæren."* I öfrigt uppger Treschow sjelf en mängd smärre tryckta skrifter, hvilka varit ämnen i hans föreläsningar, såsom *"Over Mennisket, betragtet fra dets aandelige Side"; "Historiens Philosophie samt Moral for Folk og Stat"* m. fl. Likaledes arbetade han under denna tiden för Danske Videnskabernes Selskab, och det Skandinaviske Literatur-Selskab. Treschows sista Rektorat inträffade under det genom Köpenhamns bombardering märkvärdiga året 1807. Denna samhällsfördragen förnärmande händelse tecknar han, med ädel harm, i ett Tal på Konungens födelsedag, hållet i de ännu stående hvalfven af Trinitatiskyrkan, sedan universitetshusen voro af bomberna lagda i ruiner. Det afbrott i förbindelserne mellan Danmark och Norrige, som dessa fiendtligheter förorsakade, anser Treschow varit första väckelsen hos norska folket att tilltro sig kunna umbära moderlandet. Ibland uttrycken af detta sjelfständighetsbegär förnyade sig äfven önskan om ett eget Universitet. Treschow hade af ren nitälskan för sin födelsebygd, under sin fleråriga

läraretid i Köpenhamn, bearbetat frågan och sinnena för bifall dertill. Konungen gillade den, och år 1812 utfärdade Dansk-Norska kanslit beslut derom. En kommission sattes, bestående af Stifts-Amtman Rosenkranz, Grefve Wedel-Jarlsberg, Biskop Bech, Treschow, Etats-Raad Rothe, samt medlemmar af Skol-Direktionen, till utarbetande af förslag öfver ämnet. Treschow erhöll vid denna tid Etats-Raads titel, och hade 1809 emottagit Dannebrogsordens fjerde klass. En efter Treschows tänkesätt, kanske för hans hjerta ännu välkomnare gärd, emedan den var grundad på medbröders bifall, uppsökte honom, sedan han redan lemnat universitetet, med en guldmedalj, föreställande Treschows bröstbild å ena sidan, och på den andra: Doctori abeunti. U. H. Cives A. 1813.

Att ingenting skulle fördröja det Norska universitetets grundläggning, erhöllo Professorerne Schieldrup, Sverdrup, Rathke och Treschow, alla infödda Norrmän, Konungens befallning att begifva sig till Christiania och der intaga hvar sin lärostol. Sålunda var denna Akademis filosofiska fakultet redan i verksamhet med Augusti månad 1813. De snart på hvarandra följande stora politiska hvälfningarna, långt ifrån att hindra förslaget, blefvo en drifkraft att befordra det, så att universitetet i Christiania slutligen utgjorde ett föremål för en särskilt artikel i Kieler-traktaten.

Efter Norriges afskiljande från Danmark, slöt sig Treschow allt närmare till det rent Norska statsskicket, blef i stället för lärare styresman för kyrkans och undervisningsverkens angelägenheter, erhöll uppdrag af Prins Christian Fredrik att författa utkastet till en Konstitution för

Nor-

Norrige, hvilken skulle föreläggas Riksförsamlingen i Eidsvold: ett arbete, som Treschow väl utförde, men ej sjelf särdeles gillade. Vid 1814 års Storthing blef Treschow vald till en af Representanterne för Christiania. I sådan egenskap sysselsatte han och medkommittenter sig med betydliga reformer, så väl för undervisningsverken som läkarevården.

Treschow blef snart utsedd till ledamot i Norska Stats-Rådet. Det system hvartill han nu mera bekände sig, afsåg alltid ett rent fosterländskt intresse, med sann öfvertygelse om Föreningens nytta för Norrige och ändamålsenlighet i det stora hela. I fråga om hans egen befordran till Stats-Råd och Departements-Chef för Ecclesiastik, Scholæ- och Fattigvård, säger han sig hellre önskat få en underordnad plats, såsom Stats-Sekreter eller Vice-Kansler vid universitetet, der han ännu ville hålla föreläsningar i filosofin, hvilket han ock gjorde såsom Pro-Kansler, under en sednare tid. Emedlertid fortfor han i utöfningen af Stats-Råds-Embetet till år 1826, då han begärde och erhöll afsked, med bibehållande af lön. Den pension han sålunda, efter mer än 50 års tjenstetid, fått sig af Kongl. Maj:t tillförsäkrad, nedsattes likväl till $\frac{2}{3}$, af 1827 års Storthing. Utan att klaga häröfver ansåg Treschow sig hafva nog för sin bergning; men hade dock beräknat, att mera oberoende kunna påskynda utgifvandet af sina många otryckta skrifter.

Under de 11 år Treschow varit Stats-Råd, var han trenne gånger Ledamot af Norska Konseljen i Stockholm. Vid H. M. Konungens kröning, år 1818, blef Treschow Kommendör af Kongl. Nordstjerne-orden och, år 1823, Riddare af Kon. Carl XIII:s orden. Af Kangl. Veten-

skaps-Academien blef Stats-Rådet Treschow Ledamot år 1825.

Treschow var 3 gånger gift, först med Gunild Christine Thurman, som dog tidigt, i Helsingör. Hans andra gifte, några år sednare, med C. F. Oldeland, var mindre lyckligt och upplöstes genom skilsmessa, år 1802. I detta gifte hade han 8 döttrar: Anne Judithe, gift med Justitiæ-Råd Dall i Köpenhamn, och Christine, gift med Pastor Essendrop i Modum. De öfriga dogo i barndomen, eller ogifta. Vid 52 års ålder ingick Treschow för 3:dje gången äktenskap, med Catarina Devegge, hvilken förening han beskrifver som sin lefnads lyckligaste tidsålder. Han hade med henne en enda son, Peter Syvald, som dog vid 13 års ålder. Huru länge hans älskade maka efterlefde, är ej uppgifvet, eller om hon fick förljufva den gamle Statsmannafilosofens sista dagar till hans död, som inträffade i Christiania år 1834.

Stats-Rådet Treschow har efterlemnat följande tryckta skrifter:

1:o Smärre afhandlingar, såsom tvenne Dissertationer: *de Argumento a tuto*, samt *Dissert. de Antropomorphismo.*

Tal vid åtskilliga tillfällen, såsom *Over Kiöbenhavns bombardement*, 1807; öfver Colbjörnsen och Wessel, *Om Æren efter döden. Secular-programm* på latin i lapidarstil, tryckt i Christiania 1831; åtskilliga ströskrifter i journaler oberäknade.

2:o Sådana skrifter, som varit ämnen för eller resultater af hållne föreläsningar. Till dessa höra

Philosophiens Natur og Dele.

Forelæsninger i Philosophien, Christiania 1796—97, öfversatte på tyska.

Lærebog i Sædelæren, öfver hvilken Treschow ännu, såsom Pro-Kansler vid universitetet, höll allmänna föreläsningar.

Om Mennisket, betragtet fra dets aandelige Side.

Over almindelig Logik.

Metaphysikens Hovedlærdome.

Historiens Philosophie samt Moral for Folk og Stat.

3:o Större arbeten: *Om den Christelige Religions Hovedlærdomme.*

Lovgifnings-principier. 3 delar.

Om Gud, Idee- og Sandseverdenen, samt de förstes Aabenbarelse i den sidste. 1:ste Bog. 317 sid., tryckt i Christiania 1831. Förf. kallar denna skrift "Et philosophisk Testament", och låter den åtföljas af en sjelfbiografi, såsom företal, 50 sidor. Octav.

Biografi

ÖFVER

ERIK NORDEWALL.

ÖFVERSTE-LÖJTNANT OCH RIDDARE AF KONGL. WASA-ORDEN.

Erik Nordewall föddes i Öfver-Calix Församling af Norrbottens Län, den 2 Juli 1753. Fadren, Jonas Nordwall, som var kyrkoherde i nämde församling, meddelade sonen den första undervisningen, hvilken sedan fortsattes vid Luleå Skola, der han år 1765 intogs under enskilt tillsyn af Rektor derstädes, Westring, hos hvilken han inhämtade första grunderna i matematik. Vid Upsala Akademi, der Nordewall blef Student år 1770, utvecklade sig ytterligare hans håg för matematiska studier, under Professorerne Melanders, Mallets och Duræi ledning. De framsteg han gjorde i fortifikation och geometri, hvilka vetenskapsgrenar han synnerligast inhämtade af Professor Medlercreutz, förmådde denne att redan år 1773 anmäla Nordevall till Fortifikations-examen. Han blef året derpå antagen till Auscultant i Bergs-Collegium, samt från nämde embetsverk hugnad med ett stipendium.

Dessa tidigt förvärfvade prof på lärares och förmäns välvilja tala redan till förmån för Nordewalls lofvande anlag och hoppet om framtida skicklighet. Egnande sig åt de matematiska vetenska-

perna, motsvarade han också snart den förväntan man hyste, att han skulle sätta dem i handling.

Redan hans ungdom och student-år utmärkas genom framgång i de praktiska förrättningar honom anförtroddes. Nordewall erhöll år 1774 uppdrag att verkställa alla afvägningar och mätningar till Strömsholms kanal, efter hvilkas fullbordan, han återvände om hösten till universitetet, att ytterligare studera kemi och öfva sig i kopparstickeri-konsten. Emedlertid hade hans redan visade praktiska skicklighet förvärfvat honom det förtroende, att han, år 1775, antogs till Byggmästare vid Hjelmare Slussverk. Men efter arbetstidens slut vände han åter till Upsala, der han tillbragte vintern med att författa och utföra alla kartor och desseiner till Strömsholms kanal-utsträckning. Han visade nu hvad nytta han kunde draga af att hafva lärt sig föra grafstickeln. Tillika fulländade han sin akademiska kurs, år 1776.

Åter kallad, år 1778, att såsom Byggmästare förestå arbetet vid Strömsholms Slussverk, innehade Nordewall denna befattning intill anläggningens fullbordan, år 1782, och var således den, som utfört den första större sluss-byggnad i Sverige.

Nästan samtidigt härmed var han Under-Masmästare i Wester-Bergslagen och slutligen, 1783, Geschworner.

Såsom värdig följeslagare på samma väg med Bergs-Rådet Rinman, af hvars hand lärlingen inöfvades att kunna fortsätta mästarens verk, emottog Nordewall år 1784 först styrelsen öfver Eskilstuna Fristad, och blef 1787 Ordningsman derstädes; en befattning, den han bibehöll till år 1799, då den upphörde. En sednare tid åter-

kallade honom dit i egenskap af Föreståndare vid Carl Gustafs Stads gevärsfaktori.

Under tiden af Nordewalls första vistande i Eskilstuna, stadnade likväl hans verksamhet icke uteslutande vid derstädes förekommande uppdrag. Elfdals Porfyr, denna ädelsten i de Svenska fjällen, hade blifvit förtrodd åt vården af en Direktion, och denna kallade, år 1788, Nordewall att inrätta de mekaniska verk, som fordrades till stenens upphämtning, och utse lokal för de anläggningar verkets ytterligare bedrifvande erfordrade.

Dessa och flera förtjenster om Svenska bergverken hade fästat Bruks-Societetens uppmärksamhet på Nordewalls insigter. Han hade redan år 1790 till bemälte Societet inlemnat första eller teoretiska delen af Bergsmekaniken, i handskrift; ett arbete, som dock ej förr än år 1800, på Societetens bekostnad, utgafs från trycket. Men dels såsom belöning derför, dels med fästade anspråk på Nordewalls biträde att såsom Bergsmekanikus tillhandagå med planer och desseiner för större byggnader inom bergslagerna, dels ock att kunna påräkna hans undervisning åt studerande i bergsmekaniken, erhöll Nordewall, 1790, af Bruks-Societeten en lifstidspension om 300 R:dr Banko årligen.

På Kongl. Bergs-Collegii anmodan, företog Nordewall 1792 besigtning af konst- och uppfordringsverken vid Fahlu-grufva, dervid han gaf plan till en ny konstgång för Kon. Fredriks schakt och ombyggnad af Kon. Adolf Fredriks uppfordringsverk, samt för vattentillgångarnes reglering; enligt hvilka förslager de nödiga ombyggnaderna ock blefvo utförde.

Sveriges största och vigtigaste kanalbyggnad var under arbete. Den hade redan banat sig väg de första stora trappstegen från hafvet till Trollhättans mötande vattenfall. En Direktion af insigtsfulle män förestod verket, och då några stridiga meningar om arbetets lämpligaste utsträckning förekommo, kallades Nordewall, år 1794, att undersöka lokalen och granska en redan uppgifven plan till Trollhätte Kanal- och Slussverk. Flere sådane förslager hade af skickliga män blifvit framlagde. Nordewall gillade intet af dessa. Han gick en ny väg, hvilken, ehuru den skiljde sig från redan förut fattade meningar inom Direktionen, och ledde genom hälleberget, likväl antogs af styrelsens upplyste och fördomsfrie ledamöter. Nordewall måste då flytta till Trollhättan, 1795, der han förblef till kanalens fullbordan och segelbarhet, år 1800.

Men äfven från de aflägsna och trägna göromål han här egnat sig åt, måste Nordewall dela sin tid. Den 1796 vid Dannemora inträffade öfversvämning af Grufsjön hotade att förstöra detta dyrbara verk. Till hämmande häraf, uppförde Nordewall en damm om 200 alnars längd och 15 alnars höjd af huggen sten, hvilken, såsom ett bålverk, skall skydda mot faran af dylika händelser för alla tider. Kallad 1799 af Stockholms Stads 50 Äldste att utlåta sig öfver åtskilliga omständigheter vid brobyggnaden mellan Staden och Norrmalm, uppgjorde Nordewall grundplanerne för alla bropelare, och hvad i öfrigt fordrades till denna byggnads säkerhet mot vattenskärningar.

Undersökningen af Dal-Elfvens öfversvämningar, 1801; af Signildsskärs hamnbyggnad, 1805; kanalgräfningen vid Kumo i Björneborgs — och

genomfarten vid Warkaus i Kuopio-län s. å.; afvägandet af Dal-Elfven för ernående af tillräckligt driftvatten vid Avestad-verken; öfverflyttningen af Söderhamns gevärs-faktori till Carl Gustafs Stad, 1811; inrättandet och ordnandet af samtlige vattenverk och machinerier derstädes: alla dessa, och flere både allmänna och enskilta förrättningar, deltagandet i Komitéer m. m. kunna räknas till de mindre vigtiga arbeten Nordewall utfört, i bredd med hans många fosterländska värf af större omfång.

Bland dessa återstår att nämna Söder-Telge kanals grundläggning och fullbordan, hvarmed Nordewall ännu på ålderdomen sysselsattes. Ifrån första vatten-afvägningen åren 1803 och —6, fortgick detta arbete under hans tillsyn och ledning till kanalens öppnande år 1820.

Nordewall blef 1795 Ledamot af Vetenskaps-Akademien, 1802 af de Fria Konsternas, och 1813 af Landtbruks-Akademien. Han erhöll 1799 Kongl. fullmakt att vara Fin-Smides-Direktör i Eskilstuna, utnämdes 1801 till Major-Mechanicus och 1816 till Öfverste-Löjtnant vid Flottans Mekaniska Corps. Han blef år 1807 Riddare af Kongl. Wasa-Orden, och tilldelades år 1816 adeligt stånd, med namnet Nordewall, hvarefter han år 1818 erhöll inträde på Riddarhuset under N:o 2257.

Inom det husliga lifvet erfor Nordewall omvexlingar af både sällhet och sorger. Han var lyckligt gift, 1785, med Fredrika Branting, som dog 1797. Bland 5 Barn var Sonen Eskil född 1788, och dog såsom Capiten-Mechanicus år 1825. Hans äldsta Dotter, Sophia Fredrika, född 1786, är gift med Direktören och Bruks-Patron Ad. Zethelius; Carolina Gustava,

född 1791, med Majoren och Riddaren af Kongl. Svärds-Orden Carl Emanuel Silfversvan; Thorborg Catharina, född 1793, ogift, och Ebba Pamela, född 1795, gift med Theologiæ Doctorn och Kyrkoherden i Skedevi, Ledamoten af Kongl. Nordstjerne-Orden, Mag:r Gabriel Hwasser.

De smärre skrifter jemte planritningar och desseiner, som Nordewall författat, finnas egentligen förvarade i arkiverna vid de verk, dit de ingått, och blott spridde från trycket utgifne. Hans större tryckta arbete: *Afhandling om Mekaniken, med tillämpning i synnerhet till Bruk och Bergverk.* I Del., är tryckt i Stockholm 1800. Till upplysning om de försök, som i denna skrift åberopas, ingaf han år 1795 till Jern-Kontoret en *Modell å den Experimental-machin* han för sina forskningar användt. Efter sakkunnige mäns pröfning, så väl af skriften som modellen, hvaröfver olika åsigter framställdes, anslog Bruks-Societeten en summa af 200 Pund St. åt Nordewall, till företagande af en resa till England.

Öfverste-Löjtnant Nordewall dog i Stockholm d. 2 Maj 1835. Hans adeliga sköldemärke krossades vid begrafningsakten i S:t Jakobs kyrka, d. 8 Maj s. år, af Konungens Förste Lif-Medikus, Medicinal-Rådet och Ridd. af Pontin, som dervid höll ett Tal om den aflidnes öden och förtjenster.

Kongl. Vetenskaps-Academien har öfver sin framfarne ledamot, Öfverste-Löjtnant Nordewall, låtit prägla en medalj, föreställande på ena sidan hans Bröstbild med namn, och på den andra tvenne Slussar, med underskrift: *Trollhättan. S. Telge*, samt öfverskrift: *Quas natura negat præbuit arte vias.*

Biografi

ÖFVER

CARL PETER HÄLLSTRÖM,

PHIL. MAG., ÖFVERSTE-LÖJTNANT O. RIDDARE AF K. WASA-ORDEN.

C. P. Hällström föddes i Ilmola socken af Wasa län i Finland, den 27 Februari 1774. Hans fader, Carl Hällström, var då Pastors Adjunkt derstädes, och blef sedermera Comminister i Malax och Solf. Modren var Anna Rein.

Hvarest C. P. Hällström emottagit sin första undervisning är obekant; men utan tvifvel hade han från den hämtat en grundlighet och en vana till flit, som städse voro hans utmärkande egenskaper. Vid Åbo universitet blef han student år 1792, och promoverades trenne år derefter till Philosophiæ Magister, sedan han från trycket utgifvit *Theses miscellaneæ*, bifogade Prof. Porthans *Appendix ad Historiam Bibliothecæ Reg. Acad. Aboënsis*, samt en Academisk afhandling *om medel att underhålla och öka skogsväxten i Finland.* Tvenne år sednare undergick han äfven examen i Lagfarenheten. Sitt första inträde i embetsverken sökte han i Kongl. Bergs-Kollegium, der han år 1796 blef Auskultant och året derpå Geschvorner.

Den korta tid han tjenstgjort inom detta Kollegium synes varit tillräcklig för de kunskapsrike män, som då utgjorde dess styrelse, att

uppdaga och i dagen ställa den mångsidiga användbarheten af Hällströms insigter och skicklighet. Men sjelfva mångfalden af dessa egenskaper gaf åt hans befordringar en mera delad än jemn och lönande riktning. Sålunda öfverflyttades han ifrån Bergs-Kollegium till General-Landtmäterikontoret, der han år 1801 erhöll lön såsom Ingeniör, och året derpå nådig fullmakt såsom Premier-Ingeniör med tour och befordringsrätt. Ej många år derefter blef han Kapiten vid Sjömätnings-corpsen och Förman vid Sjö-karte-arkivet, år 1809. När den förra år 1824, blef indragen, fortfor likväl Hällström framgent i den sednare befattningen. Under tiden hade han tillika varit tillförordnad ledamot i Kongl. Strömrensnings-komitén, inom hvilken han, sedan år 1819, utfört lika många som mödosamma och högst gagneliga förrättningar. Äfven denna komités upplösning inträffade, då Hällström, år 1827, blef förordnad till Chef för norra kanal-distriktet, under Stor-Amirals-embetets tredje afdelning, inom hvilket verk han, år 1830, tillika blef Kontors-chef för expeditionerna. Sedan år 1810 utnämd Major vid Flottorna, erhöll Hällström fullmakt på Öfverste-Löjtnants namn, heder och värdighet, år 1826.

Dessa offentliga befattningar, hvartill ännu flere enskilta sluta sig, kunna antagas såsom stödjepunkter, från hvilka Hällströms förtjenster böra uppskattas. Med förvåning får man då öfverskåda de fält och de djup dit hans mätningar sträckt sig, de geografiska, geodetiska och hydrografiska undersökningar han utfört, beskrifvit eller gjort åskådliga, och allt detta med en drift och en outtröttlig arbetsförmåga, en-

dast jemförlig med den anspråkslöshet, som gjorde till natur hos honom mödan och gagnet.

Men för att återkomma till händelsernas gång och den ordning, i hvilken Hällströms skicklighet lika tidigt upptäcktes som hastigt sattes i verksamhet, torde kunna antagas, att hans inträde i Bergs-Rådet Friherre Hermelins hus, der han någon tid var informator, allraförst gaf Hällström ett gynnande tillfälle att blifva känd.

En man med Frih. Hermelins stats-ekonomiska insigter, hvilka han med det högsta fosterländska nit sökte bringa i handling, fann snart i Hällström den medarbetare han behöfde. Af deras gemensamma bemödanden, — båda sjelfuppoffrande, den ena njutningen af en stor förmögenhet och slutligen förmögenheten sjelf; den andra, erbjudande de grundligaste kunskaper, förenade med den största tekniska färdighet och outtröttlig arbetsförmåga, försakande lugn, beqvämlighet och alla anspråk på annan belöning, än vissheten om sina arbetens värden, — hvad kunde icke fäderneslandet förvänta, och huru öfverträffade icke Hällström hvad man vanligen kan fordra af *en* mans höfva.

Hällströms första offentligen utförda arbeten, voro hans geografiska mätningar och det på dessa grundade stora kart-verk, som till sin början af Frih. Hermelin och sedan af geografiska inrättningen med honom gemensamt föranstaltades. På den förras bekostnad hade Hällström redan 1798 börjat samla materialier till teckningen af nästan alla rikets provinser och län, begynnande med Finland, som på 6 kart-plancher utfördes; derefter, från 1800 till 1818, rikets öfriga landskap, jemte tvenne general-kartor öfver norra och södra Sverige, tillsammans 22 till

antalet, i det stora kart-verket; ett arbete som i fullständighet och teknisk fullbordan kan jemföras med hvad helst något annat land den tiden i samma väg framvisat. I början möttes detta företag af brist på skickliga kart-gravörer. Att undanrödja hindren från denna sida, företog Hällström år 1803, på Friherre Hermelins bekostnad, en resa öfver Köpenhamn till London, att på sednare stället låta utföra sin ovanligt fina teckning i tvenne kartor, likasom till prof för inhemska gravörer. Från samma resa hemförde han äfven erforderliga instrumenter till astronomiska observationer för ortbestämmelserna. Han blef härigenom iståndsatt till utarbetandet af de många upplysande afhandlingar öfver orters polhöjder och lägen, af hvilka skrifter Vet.-Acad. Handlingar förvara flere. Utom det stora kart-verket har Hällströms mästarehand prydt och fullständigat många enskilta arbeten; äfvensom flere geologiska och petrografiska kartor öfver särskilta orter af honom blifvit utarbetade. På detta sätt finner man kartteckningar af honom åtfölja Skjöldebrands *Voyage Pittoresque*, Sjöborgs *Skånes Beskrifning*, Berggrens *Resa i Österlanden*, Palmblads *Beskrifning öfver Palæstina*, Hisingers geologiska Arbeten m. m. Antalet af kart-ritningar för sådana ändamål öfverstiger vida det förutgående. Alla dessa arbeten få ett ökadt värde genom den skönskrifning, hvarmed Hällström förmådde gifva rum åt mindre bemärkta orters namn, samt hans ytterst fina och lediga teckning, till utstakande af orternas gränsor.

I egenskap af Kongl. Strömrensnings-komiténs ledamot företog Hällström nästan lika mångfaldiga förrättningar, som de hvilka ligga

till grund för hans ofvan uppräknade arbeten, ofta samtidiga med dessa. Således finner man honom, ifrån år 1819 till 1831, hafva undersökt och afvägt nästan alla större vattendrag, strömmar och fall, ifrån Linö och Angesö i Norrbotten (till utrönande af möjligheten för båtfart från Gellivari), ända till Blekinges och Skånes flodmynningar och hamnar. Uppräknandet af alla dessa mätningar och afvägningar för kanalers, båt- och flott-leders öppnande, sjöars sänkning, strömrensningar, hamnbyggnader, till och med väganläggningar, — såsom den till Norrige, genom Köla och Skillingemarks socknar i Wermland, — alla försedda med betänkanden öfver plan och kostnad, skulle blifva alltför vidlyftigt i denna minnesteckning. Hällströms, om ock blott i handskrift inom arkiverna efterlemnade, arbeten i denna väg förblifva alltid oskattbara, både för närvarande och kommande tider.

Under de resor i alla riktningar af landet, som Hällström i och för dessa förrättningar, ofta genom obanade trakter, måste företaga, skall man icke tro att den beräknande geometern, den idoge tecknaren, den arbetsamme författaren varit kall eller likgiltig för de naturens behag, som nordens fjellar, fält och floddalar så ymnigt erbjuda vandraren. Nära bekant med landets Flora, besökte Hällström aldrig någon aflägsnare ort utan att derifrån hemföra dess sällsammare växter, och dessa med en sådan konstfärdighet inlagda, att de utgöra en prydnad bland Svenska exsiccater i Vet. Acad. botaniska Museum.

Slutligen torde de förrättningar och arbeten, som i egentlig tjensteväg ålegat Hällström, böra i möjligaste fullständighet omnämnas. Dessa äro förnämligast utförda inom Sjömätnings-corpsen och för

Sjö-karte-arkivet: såsom sjömätningen för Gefle och Öregrunds skärgårdar, år 1811; för Östergöthlands 1812; expeditions-förandet vid Sjömätnings-corpsen under Chefsledigheten 1813; triangelmätning öfver Blekinge kust och skärgård, 1814; hydrografiska undersökningar och mätningar öfver Landsorts skärgård samt Söder-Telge-viken, 1815; triangelmätning och chronometer-observationer öfver Mälaren och Hjelmaren, 1816—17; likaledes chronometer-observationer, för att bestämma läget af Bottniska vikens kust, från Gefle till Umeå, 1829; samt från Umeå till Torneå, 1830, hvarvid astronomiska observationer anställdes till bestämmande af Haaparantas geografiska läge; chronometer-observationer jemte triangelmätning öfver Gottland, 1832; astronomiska observationer vid Ölands fyr, i samband med Kejserliga Ryska chronometer-expeditionen omkring Östersjön, 1833; och, såsom Hällströms sista förrättning, triangelmätning öfver Calmar-län, kust och skärgård, 1835, till ledning för hydrografiska mätningarna öfver desamma.

Hällström blef ledamot af Kongl. Vetenskaps-Academien år 1803, och vald till Præses år 1811; arbetande ledamot af Kongl. Landtbruks-Academien 1812, der han äfven sednare varit Förvaltare i räkenskaps afdelningen; af Kongl. Krigs-Vetenskaps-Academien, der han i flere år varit föredragande i Sjökrigsvetenskapen. Kongl. Patriotiska sällskapet, det Finska och åtskilliga andra Hushållssällskaper och Samfund räknade honom bland sina mest verksamma ledamöter.

Till Riddare af Kongl. Wasa-Orden blef han utnämd år 1818.

Han var tvenne gånger gift: först med Maria Sifverberg, och, efter hennes död, med Charlotta Waldius, som, jemte tvenne söner, öfverlefver honom.

Öfverste-Löjtnant Hällström afled den 13 Mars 1836, och ligger begrafven på St. Johannis kyrkogård. Hans ännu lefvande vänner förgäta ej hvar den ädles stoft hvilar. En kommande tid skall efterfråga hans minnesvård.

De Skrifter Hällström författat, äro dels särskilt tryckta, dels införda i Academiska Handlingar.

Till de förra höra:

Förteckning öfver orters geografiska bredd och längd i Westerbottens Höfdingedöme, som blifvit bestämda genom astronomiska observationer. Stockholm 1803, qvart.

Tal om den tillväxt fäderneslandets geografi vunnit under loppet af de sistförflutna 50 åren, och en öfversigt af geografiska Litteraturens närvarande tillstånd i Sverige, hållet vid Præsidii nedläggande i Kongl. Vet. Academien 1812. Stockholm 1813, oktav.

Förteckning på orters geografiska bredd och längd i Sverige, bestämda genom astronomiska och chronometriska observationer. Stockholm 1818, qvart.

Underdånigt Betänkande och Förslag, rörande afledandet af öfverflödigt vatten utur sjön Hjelmaren. Stockholm 1821, qvart.

Uti Vetenskaps-Academiens Handlingar, för följande år:

1803.

1803. *Geografiska lägen af några orter omkring Mälaren, bestämda genom chronometer-observationer åren* 1798 och — 99.

— *Några Polhöjds-observationer, i norra delen af Sverige,* 1799.

— *Geografiska belägenheterna af Noors Sätesgård och Järlåsa kyrka i Upland, bestämde genom astronomiska observationer,* 1800.

— *Orters geografiska bredder och längder i Nyköpings, Örebro och Stockholms höfdingedömen, observerade och bestämda år* 1801.

1804. *Geografiska bredder och längder af orter i Södermanland, Nerike och Östergöthland, observerade och bestämde år* 1802.

1807. *Astronomiska och chronometriska observationer öfver orters geografiska lägen i Östergöthland, Småland, Öland och Gottland,* 1804;

— *öfver geografiska lägen af orter i Wermland och vid Norska gränsen, bestämda* 1805;

1808. *öfver geografiska lägen af orter i Westergöthland, bestämda år* 1806;

— *öfver bredder och längder af orter i Finland, bestämda* år 1806;

1809. *öfver längder och bredder af orter i Östergöthland och Calmar län, bestämda år* 1808;

1811. *öfver orters geografiska lägen i Calmar län, Blekinge och Skåne,* 1810.

1813. *Orters geografiska lägen i Calmar län och Östergöthland, bestämda genom observationer med chronometer och spegel-sextant, år* 1812.

1815. *Astronomiska och chronometriska ortbestämmelser i södra delen af riket,* 1814.

1821. *Biografi öfver framl. Bergs-Rådet Friherre* S. G. Hermelin.

1823. *Tillägg till* N. Bruncronas *anmärkningar och uppgifter, rörande vattenminskningen vid Sveriges kuster.*

Uti Landtbruks-Academiens Annaler, för följande år:

1813. *Tankar om Statistik.*

1819. *Yttrande öfver en till Kongl. Landtbruks-Academiens statistiska Afdelning ingifven Skrift*, kallad "Opartiska tankar om behofvet af sjön Hjelmarens sänkning."

— *Betänkande rörande Hjelmarens sänkning.*

— *Betänkande och förslag öfver afledandet af öfverflödigt vatten utur sjön Hjelmaren.*

1828. *Utlåtande till Kongl. Landtbruks-Academiens mekaniska afdelning, öfver uppgifven ny måttstock för våtvaror, kärl och rymdmätning.*

Kongl. Vetenskaps-Academien har under loppet af år 1836 fått emottaga följande föräringar:

Till Riks-Museum.

Af H. K. H. Prins MAXIMILIAN: 1 större samling Petrifikater från Bayern.

H. Excell. Grefve VAN SUCHTELEN: 1 Ovis Aries, var.
1 Falco peregrinus ♀.
1 » palumbarius.
2 » Albicilla.
1 » Milvus.
2 Strix Bubo.

Hr Prosten EKSTRÖM: 2 Vespertilio discolor.
1 Sorex fodiens.
3 Lemmus arvalis.
2 Mus sylvaticus.
1 Falco Albicilla.
1 » Ossifragus jun.
2 Picus tridactylus.
2 Tringa alpina ♂ & ♀.
1 Anas Boschas.
1 » Crecca ♀.
2 » Clangula ♂ adult. & jun.
1 » Fuligula ♂.
1 Colymbus septentrionalis ♂.
1 Uria Grylle.
4 Ägg af Scolopax Rusticola.
1 Vipera Berus jun.
1 Coluber laevis.
flere exemplar Salmo.
1 Clupea Harengus.
1 » Sprattus.
2 Cyprinus Vimba.
2 » Idus.

Af Hr Prosten EKSTRÖM: 2 Cyprinus Rutilus.
6 Cypr. Phoxinus
2 Perca fluviatilis.
1 Acerina vulgaris.
2 Cottus Bubalis.
2 » Gobio.
1 Gasterosteus Spinachia.
1 Muraena Anguilla.
1 samling Crustacéer.
Hr Presidenten ROBSAHM: 1 Ampelis Garrulus, var.
1 Picus tridactylus.
Hr Doctor DEUTSCH: 1 Salmo Salar jun.
Fru Grefvinnan TAUBE: 1 Fringilla oryzivora ♂.
Hr Secreteraren BLOMBERG: 1 Strix Bubo.
Hr Professor NILSSON: 2 Emberiza Miliaria ♂ & ♀.
Hr Brukspatron TAMM: 1 Cervus Alces ♂.
Hr Öfverste ANKARSWÄRD: 1 Cervus Alces, foetus.
Hr WESTER: 1 Cervus Alces, foetus.
Hr Lieutenant WESTERLING: 1 Perdix cinerea ♂.
Hr Baron C. BECKFRIES: 12 Cyprinus Ballerus.
Hr S. DIDRICKSON: 1 Samling Crustacéer, Molluscer och Fiskar.
Hr Källarmästaren FORSBERG: 2 Cyprinus Idus.
Hr Boktryckaren NORSTEDT: 1 Anas Boschas domest. ♂ & 2 jun.
Kongl. Vitterhets-, Historie- och Antiqvitets-Academien: 1 Insekt i Bernsten.
Hr Revisor BJÖRKMAN: 1 Canis Vulpes ♂ var. crucigera.
Hr Lieutenant BRELIN: 2 Salmo Ocla.
1 Salmo alpinus.
flere exempl. af Cyprinus Grislagine.
Hr Capitaine AMINOFF: 1 Tetrao Tetrix ♂ var. alb.
Hr Bruks-Inspector ROMAN: 1 Coregonus Lavaretus.
Hr Doctor RAHMSTRÖM: 1 Strix Tengmalmi.
Hr Coopvaerdie-Capitainen FALK: 1 Loligo.
Hr Kammar-Rådet NYBLÆUS: 1 Salamandra palustris.
Hr Fabrikör ANTONSON: 1 Fringilla oryzivora ♀.
1 Sphinx Atropos.
Hr Krigs-Rådet A. ROOS: 1 Strix Tengmalmi.
Hr WAHLBERG: 1 Tetrao Urogallus, pullus.
Hr Doctor O. MARIN: 1 Salmo.
2 Salmo alpinus.
6 Coregonus.

Af Hr C. G. Silfwerswärd: 1 Falco Tinnunculus, pullus
4 Upupa Epops jun.
Hr Kockum: Några petrificerade Snäckor från Skåne.
Hr Almgren: 1 Coluber Natrix jun.
Hr Doctor Robsahm: 1 Coluber Natrix.
Hr Prosten Swedelius: 4 Coregonus.
Hr Grosshandlaren Schück: 1 Felis cervaria ♂ adult.
Hr Apothekaren Tiwander: 1 Falco Lagopus ♀.
1 Strix liturata.
Hr Doctor Hanssén: flere exempl. Salmo Salmulus.
Hr Pastor Sundelin: 3 Coregonus.
3 Salmo.
1 Coregonus.
1 Cyprinus.
1 Petromyzon.
en Samling Insekter.
Hr Lieutenant Wideberg: 1 Strix passerina.
Hr Kleve: 1 Fringilla dominicana ♂.
Hr Hof-Jägmästaren Falck: 1 Strix passerina.
Hr Lieutenant J. H. af Geijerstam: 1 Strix Lapponica.
Hr Brukspatron Classon: 6 Coregonus.
Hr E. A. Bång: 2 Cranier af Ursus Arctos.
Hr Fahnjukaren Hall: 10 Cottus quadricornis var.

Till Ethnographiska Samlingen.

Af Kongl. Vitterhets-, Historie- och Antiqvitets-Academien: Åtskilliga Stridsvapen, Prydnader och Fisk-redskap från Söderhafs-Öarne.

Till Bibliotheket.

Af Ministerium för offentliga undervisningen i Holland: Flora Batava, Aflever. 102, 104, 105, 106.
Vetenskaps-Academien i Berlin: Hennes Handlingar för år 1832, 2:a Delen, och för åren 1833 och 1834.
Zoological Society i London: Transactions Vol. I. P. 2, 3. Proceedings, P. 2. 1834; P. 3. 1835.

Af Hr Grefve G. Löwenhjelm: Resumé des travaux statistiques de l'administration des Mines en 1834.
Documens statistiques sur la France, 1835.
M:r L. A. Necker: Le règne mineral ramené aux méthodes de l'histoire naturelle.
Hr Baron d'Hombres (Firmas): Mémoire sur le Murier des Philippines.
Note sur quelques Végétaux qui croissent spontanément, dans le département de Gard, et qui mériteraient une culture particulière.
Nivellement Barométrique des Cevennes.
Hr Mag. J. G. Agardh: Synopsis generis Lupini.
M:r Morin: Introduction à une Théorie générale de l'univers.
Essai sur la nature et les propriétés d'un fluide inpondérable.
L. A. D. F., Recueil des proverbes météorologiques et agronomiques des Cévennois.
Société Impériale des Naturalistes de Moscou: G. Fischer de Waldheim, Fête séculaire de Charles de Linné, celebrée par la Société le $\frac{24}{13}$ Juin 1835.
M:r Al. Brongniart: Tableau de la distribution méthodique des espèces minérales, suivie dans le cours de Minéralogie fait au Muséum Royal d'Histoire naturelle en 1833.
Hr P. F. Wahlberg: Anvisning till Svenska Foderväxternas kännedom.
M:r Mercier: Répertoire administratif, ou dictionnaire complet des attributions de tous les ministères et de toutes les administrations du Royaume de France. 1835.
Hr Notarien J. Delander: Lärobok i Elementerne af Algebra.
Herrar B. F. Fries, C. U. Ekström och W. von Wright: Skandinaviens Fiskar. Häft. 1.
H. E. Herr Justitiæ Stats-Ministern: Underdånig berättelse om brottmålen och Civila Rättegångs-Ärenderne i Riket år 1834, samt huru förhållandet dermed varit under sistförflutne qvinqvennium sedan år 1830.
Kongl. Commerce-Collegium: Underdånig Berättelse om fabrikernes och manufakturernes ställning år 1834.
Kongl. Bergs-Collegium: Underdånig Berättelse om förhållandet med bergshandteringen år 1834.

Af M:r J. J. Da Costa de Macedo: Additamentos á primeira parte da Memoria sobre as verdadeiras epocas em que principiarão as nossas navegações e descobrimentos no oceano atlantico.

Vetenskaps-Academien i Petersburg: Mémoires de l'Academie Impér. des Sciences de St. Pétersbourg 6:e Serie:

Sciences Mathématiques et Physiques, Tom. 2:e Livr. 5 et 6; Tom. 3:e P. 2. Livr. 1.

Sciences Politiques, Histoire, Philologie, Tom. 2:e Livr. 2, 3, 4 och 5.

Mémoires présentés à l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg par divers Savans. Tom. 2:e Livr. 1, 2, 3.

Recueil des Actes de la Séance solennelle de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg, tenue à l'occasion de sa fête séculaire le 29 Dec. 1826.

Recueil des Actes de la Séance publique de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg, tenue le 29 Dec. 1833.

Vetenskaps-Academien i Brüssel: Nouveaux Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles. Tom. 8 et 9.

Annuaire de l'Acad. Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles; 1835 et 1836.

Bulletins N:o 25—27, med register för år 1834 samt N:ne 1—4 för år 1835.

Hr F. M. Schwerd: Die Beugungserscheinungen aus den Fundamentalgesetzen der Undulationstheorie analytisch entwickelt.

M:r Théodore de Virlet: des Comètes et de leurs queues.

Professor Benzenberg: Die Sternschnuppen sind Steine aus den Mondvulkanen.

Hr C. J. Ekström: Leonhardi Thurneisseri Historia sive Descriptio Plantarum omnium.

Svenska Academien: Hennes Handlingar från början till närvarande tid.

Vetenskaps-Academien i Brüssel: Mémoires Couronnés, Tom. 10. — Bulletins 1835 N:ne 5—12.

M:r Quetelet: Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles pour l'an 1836.

Af M:r L. A. Gruyer: Du Spiritualisme au 19:me Siècle, ou Examen de la doctrine de Maine de Biran.

Academia C. Naturæ Curiosorum i Bonn: Nova Acta Physico-medica, Vol. 16. P. 2. Vol. 17. P. 2.

Hr Schönherr: Genera et Species Curculionidum Tom. 3. P. 1. 2.

Société Entomologique i Paris: 5 häften Annaler.

Hr Doctor Beilschmied: Öfversättning på Tyska af Professor Wikströms Årsberättelser 1829 och 1835.

M:r de Blainville: Mémoire sur le Dodo, autrement Dronte.

Anatomie des Coquilles polythalames siphonées récentes, pour éclaircir la structure des espèces fossiles.

Mémoire sur les ossemens fossiles attribués au prétendu géant Theutobochus, Roi des Cimbres.

Description de quelques espèces de Reptiles de la Californie.

Description du Saurothera californiana.

Hr Olivier: Mémoire de Géometrie.

Kejserl. Ryske General-Lieutenanten Schubert: dess arbeten; 17 Volumer.

Zoological Society i London: Transactions, Vol. 1. P. 4.

Société Entomologique i Paris: Annaler, 2:dra qvartalet år 1835.

Hr Grefve G. Löwenhjelm: Compte général de l'administration de la Justice Civile et Commerciale en France, pendant les mois de septembre — décemb. 1831, et pendant les années 1832 och 1833.

M:r Flourens: Eloge Historique de Jean-Antoine Chaptal et de G. Cuvier.

Hr Prof. v. Martius: Conspectus Regni Vegetabilis.

Universitetet i Helsingfors: Årstrycket 1835.

Hr Doctor Casper: Die wahrscheinliche Lebensdauer des Menschen.

Hr Conference-Rådet Brandis: Ueber Leben und Polarität.

M:r Libri: Mémoires de Mathématiques.

Professor Ståhl: Föreläsningar uti permanenta Fortification vid Kongl. Artilleri-Läroverket på Marieberg af J. J. Tavaststjerna och Lor. Ståhl, med 1 Häfte plancher.

Handbok i Fältbefästnings-konsten för Officerare vid alla Vapen af Lor. Ståhl.

Af

Af Hr af Pontin: Description d'un nouveau thermomètre métallique.

Kongl. Danske Öfver-Hof-Marskalken Hr Hauch: Det physiske Cabinet, eller Beskrivelse over de til Experimental-Physiken henhörende vigtigste Instrumenter, tillige med brugen deraf. D. I. Heft. 1.

Hr C. D. af Uhr: The Philosophical Magazine. London 1798—1835. 86 Voll.

École royale polytechnique i Paris: hennes Journal, Tome 15:e.

Hr von Humboldt: Über die Kawi-sprache auf der Insel Java.

Vetenskaps-Academien i Petersburg: Recueil des Actes des Séances publiques de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg, tenues le 29 Decemb. 1834 et 1835.

Mémoires de l'Academie Impér. des Sciences de St. Pétersbourg, 6:e Serie:

Sciences Mathématiques, physiques et naturelles, Tom. 3:e P. I. Livr. 1, 2, 3.

Sciences politiques, Histoire, Philologie, Tom. 2. Livr. 1, 6. Tom. 3. Livr. 1—5.

Mémoires présentés à l'Academie Impér. des Sciences de St. Pétersbourg par divers Savans, Tom. 2:e Livr. 4—6.

American Philosophical Society: Transactions, New Series, Vol. 5. P. 1. 2.

Library Company i Philadelphia: Catalogue of the Books, belonging to the Libr. Comp. Vol. 1. 2.

Société Impériale des Naturalistes de Moscou: Nouveaux Mémoires. Tom. 4. — G. Fischer de Waldheim, Bulletin de la Société Tom. 9. — Extrait du Réglément de la Société.

M:r J. W. Lubbock: On the Theory of the Moon and on the perturbations of the planets. Part. 2.

Hr F. G. Eichhoff: Parallèle des Langues de l'Europe et de l'Inde.

Hr Grefve G. Löwenhjelm: Compte rendu des travaux des Ingénieurs des mines pendant l'année 1835.

Royal College of Surgeons in London: Descriptive and illustrated Catalogue of the Physiological series of Comparative Anatomy contained in the Museum of the Royal College of Surgeons in London. Vol. 1—3.

Af Royal College of Surgeons in London: Catalogue of the Hunterian Collection in the Museum of the Royal College of Surgeons in London. Part. 1, 2.

Catalogue of the Contents of the Museum of the Royal College of Surgeons in London. Part. 3, 4. Fasc. 1, Part. 5 and 6.

Catalogue of the Library of the Royal College of Surgeons in London. Lond. 1831.

Memoir on the Pearly Nautilus by Richard Owen.

Vetenskaps-Academien i Lisabon: Historia e Memorias da Academia Real das Sciencias de Lisboa Tom. 1—11. P. 1.

Memorias de Litteratura Portugueza publicadas pela Academia Real das Sciencias de Lisboa, Tom. 1—8.

Memorias Economicas da Academia Real das Sciencias de Lisboa. Tom. 1—5.

Hr Professor Hausmann: Göttingische gelehrte Anzeigen 1835.

Mr de Moléon: Collection des travaux sanitaires, et hygiéniques projetés ou exécutés dans les divers états de l'Europe. Tom. I.

Franska Vetenskaps Academien: Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Academie från d. 1 Aug. 1835 till d. 31 Julii 1836.

Vetenskaps-Academien i Petersburg: Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de S:t Pétersbourg, 6:e Serie:

Sciences mathématiques, physiques et naturelles. Tom. 3. P. 1. Livr. 3. Tom. 4. P. 2. Livr. 1. 2.

Sciences politiques, Histoire, Philologie.. Tom 3. Livr. 2—5, Tom. 4. Livr. 1.

Mémoires presentés à l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg par divers Savans, Tom. 3. Livr. 1, 2.

Linnean Society i London: Transactions. Vol. 17, P. 3.

Hr Grefve G. Löwenhjelm: J. H. Gannals Mémoire sur la Conservation des matières animales.

Hr Doctor Grepinet: Puits de Sauvetage.

INNEHÅLL.

FÖRTECKNING

på Författarne till de i 1836 Års Handlingar införde Afhandlingar.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fi

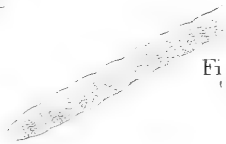
Fig. 4.



Fi



Fig. 7.



Fi



Fig. 1.



Fig. 2.

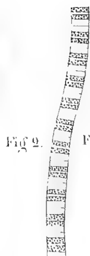


Fig. 3.



Fig. 4

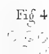


Fig. 5.

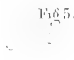


Fig. 6

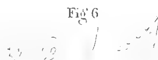




Fig. 7.

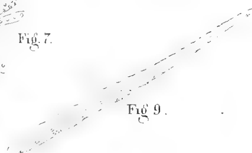


Fig. 9.



Fig. 8.

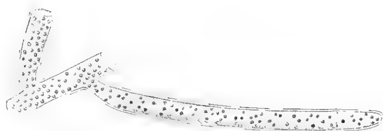


Fig. 10.

Tab. II.

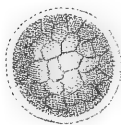
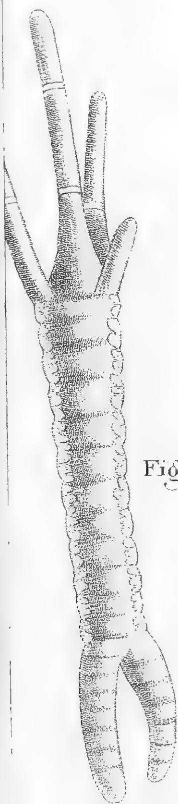
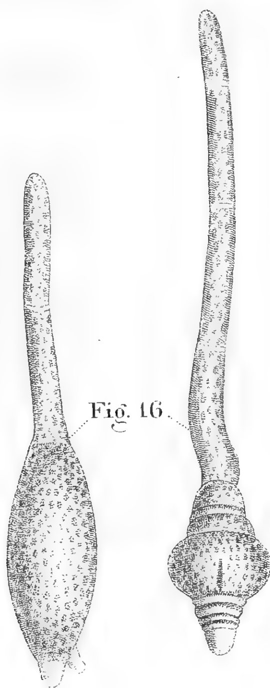

Fig. 14.


Fig. 15.


Fig. 17.


Fig. 16.

Tab. II.

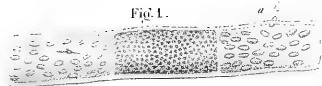


Fig. 1.



Fig. 2.

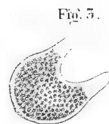


Fig. 3.

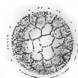


Fig. 14.



Fig. 4.

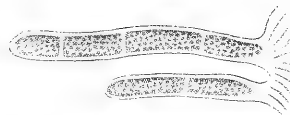


Fig. 5.



Fig. 15.



Fig. 17.

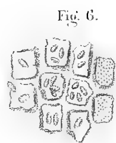


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

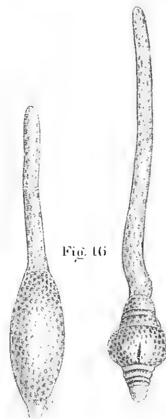


Fig. 16.

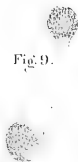


Fig. 9.

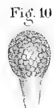


Fig. 10.



Fig. 12.



Fig. 11.



Fig. 13.

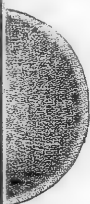


Fig. 30.

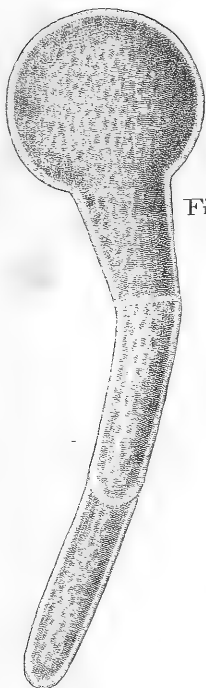


Fig. 32.

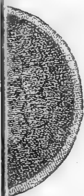


Fig. 31.



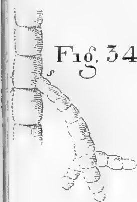


Fig. 34.

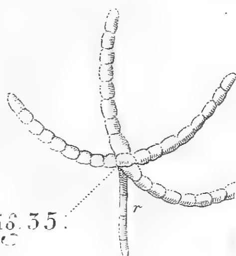
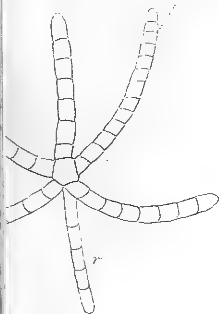
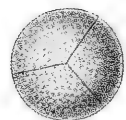
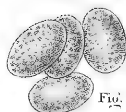


Fig. 35.




Fig. 18.


Fig. 19.

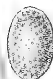
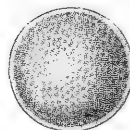
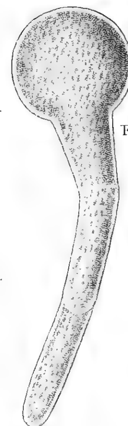
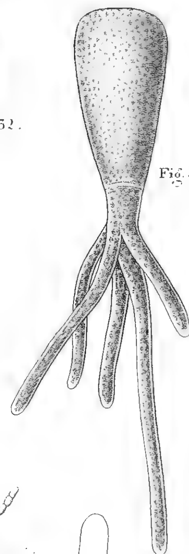


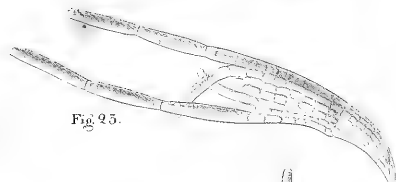

Fig. 20.


Fig. 21


Fig. 30.


Fig. 32.


Fig. 33.


Fig. 23.

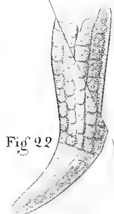
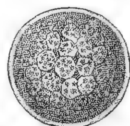

Fig. 22


Fig. 27.


Fig. 28.


Fig. 31.

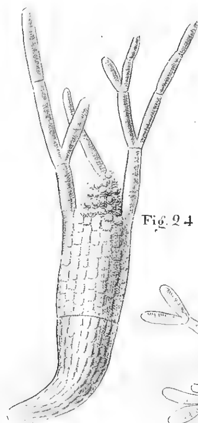
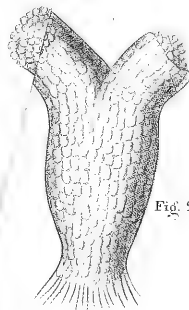
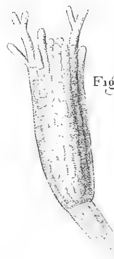
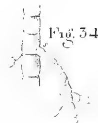
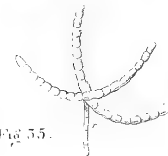

Fig. 24.


Fig. 25.


Fig. 26.


Fig. 29.


Fig. 34.


Fig. 35.

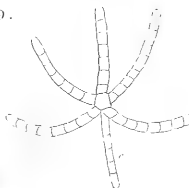



Fig. 36.





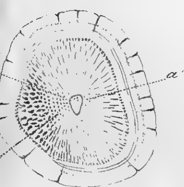




Fig. 3 a.

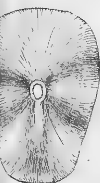




Fig. 4.





Fig. 3 a

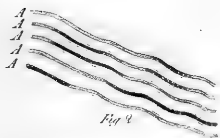
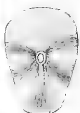


Fig. 2



Fig. 1


Fig. 4

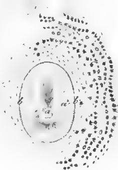


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 3 b

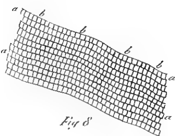


Fig. 8

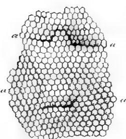


Fig. 9

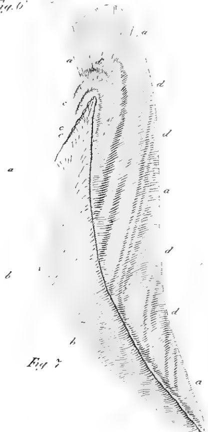


Fig. 7

W. Wright del. & sc.

Tab V.

Fig. 5.

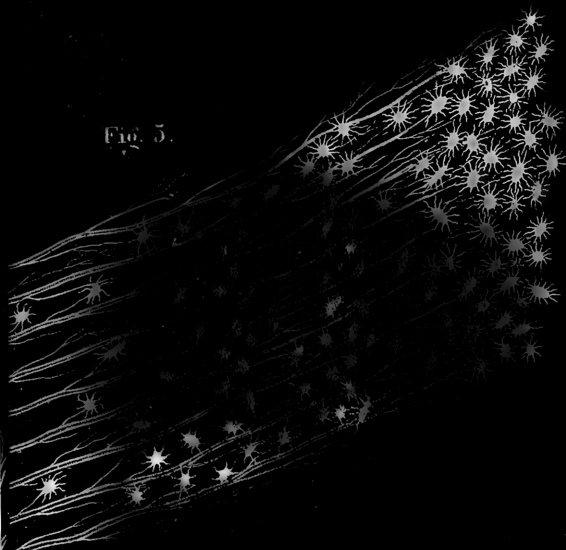


Fig. 4

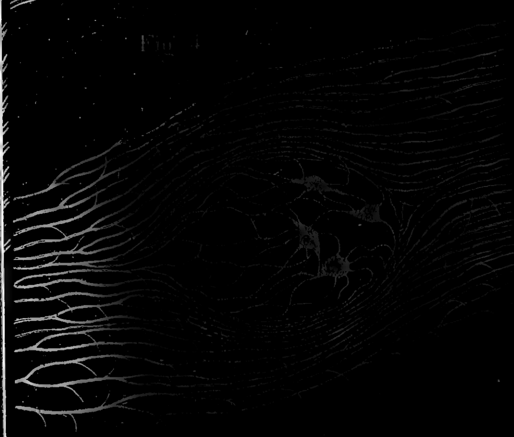
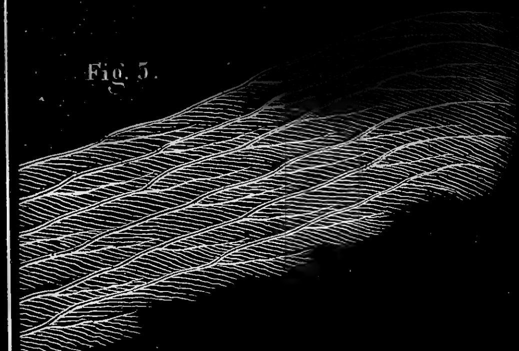
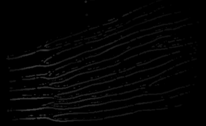


Fig. 5.






Fig. 4.

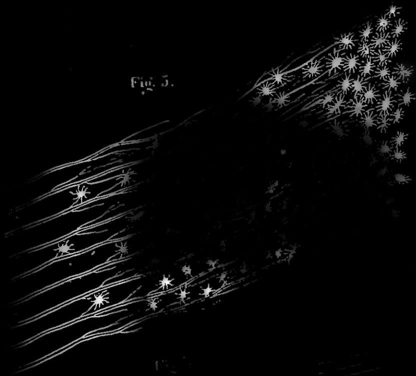

Fig. 3.


Fig. 2.





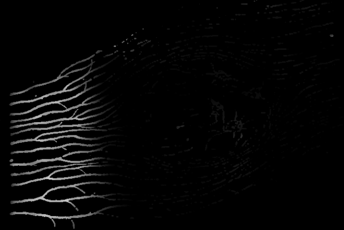
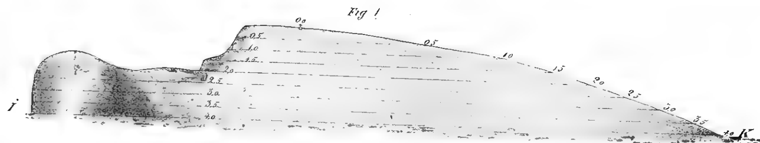



Fig. 5.



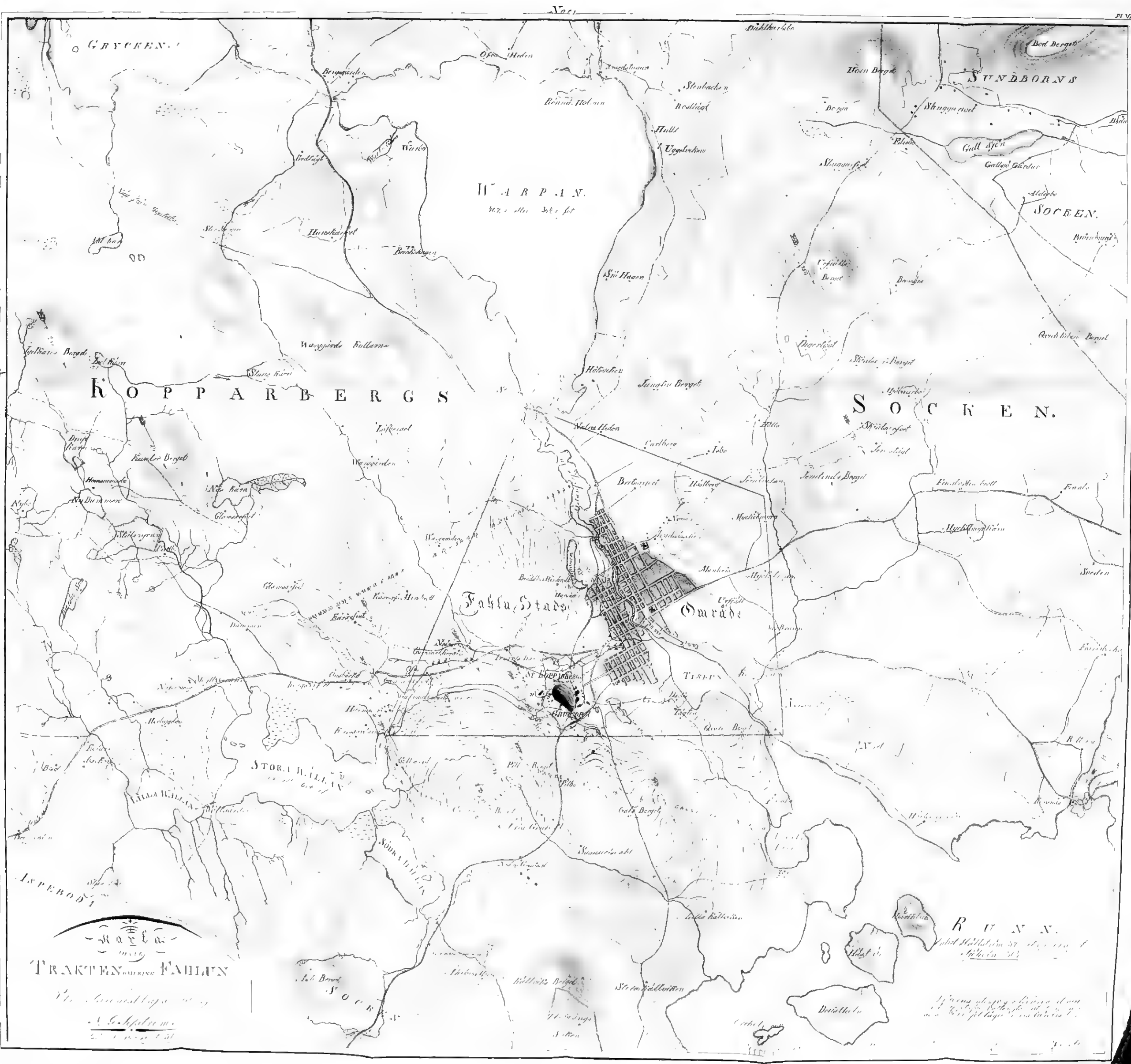
Fig 1



G

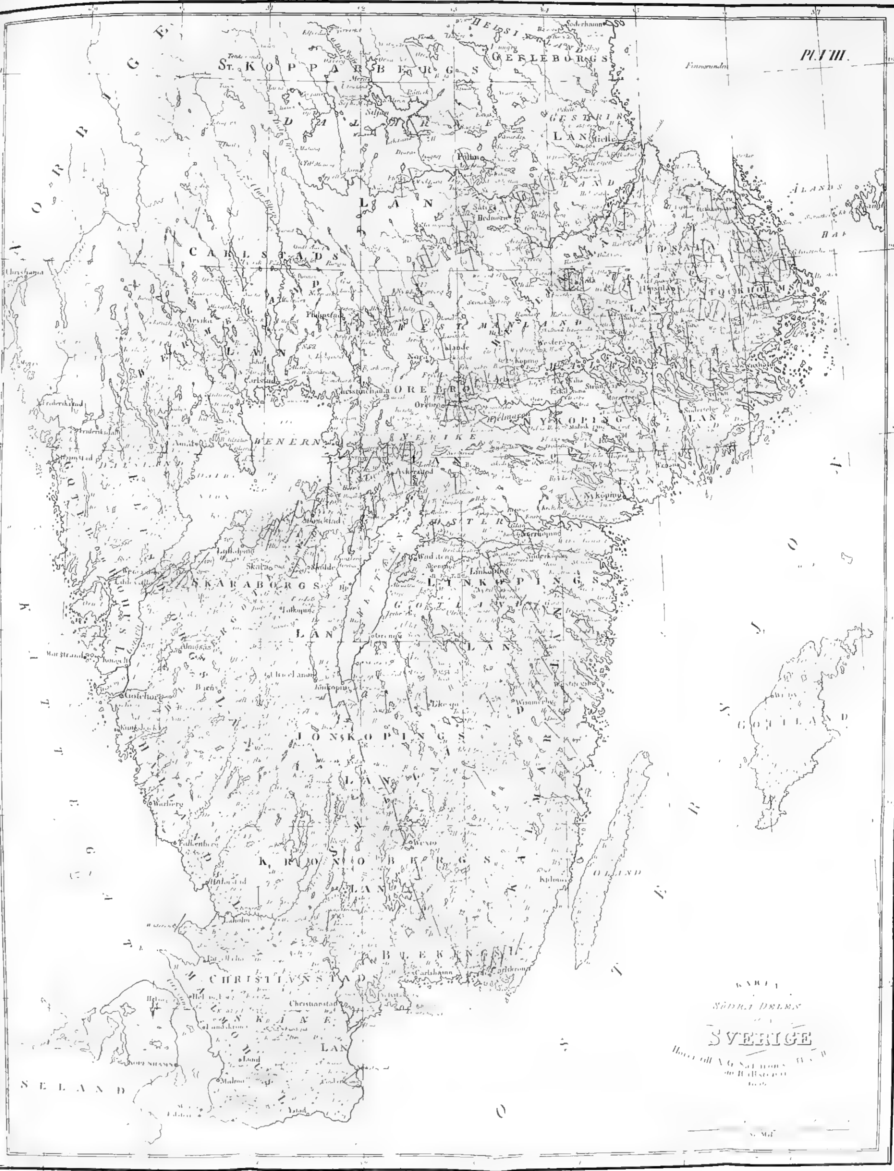
Fig 2

F
L
M
S
a
b
D
I
K
0°
15½
16°
18°
20°
22°
25°
26°



N:o 1.
Pl. VII
Karta
öfver
TRAKTEN omkring FAHLUN
GRYCKEN
SUNDBORNS
SOCKEN.
WARPAN.
KOPPARBERGS
SOCKEN.
Fahlu Stads Område
STORA HILLAN
LILLA HILLAN
SÖDRA HILLAN
ISPEBODI
RUNN.
Bod Berget
Horn Berget
Gall Sjön
Bergsgården
Ofre Heden
Stenbacken
Hult
Igelhärs Berget
Jungfru Berget
Nedra Heden
Carlberg
Jemtlands Berget
Tisken
Galg Berget
Brattholm


61
56
Paris


Pl. VIII.
SÖDRA DELENS
SVERIGE
St. KOPPARBERGS
GEFLEBORGS
CARLSTADS
ÖREBRO
NYKÖPINGS
STOCKHOLMS
SKARABORGS
LINKÖPINGS
JÖNKÖPINGS
KRONOBERGS
BLEKINGE
CHRISTIANSTADS
MALMÖHUS
GOTLAND
ÖLAND
SELAND
WENERN
Götheborg
Warberg
Falkenberg
Carlskrona
Carlshamn
Christianstad
Malmö
Lund
Ystad
Landskrona
Örebro
Linköping
Norrköping
Söderköping
Westerås
Köping
Carlstad
Christinehamn
Wadstena
Jönköping
Wexiö
Calmar

8000 fot
7
6
5
4
3
2
1

Snöhättan
Tronfjället
Hammeln
Sölentfjället
Vigeln
Sruehu
Stådjan
Transtrandfjällen
Hyckieberget
Leksand
Östbjörka
Rällgiöhögderne
Osmundsberget
Öster Silberget
Hedemora
Högkärnsklack i Garpenberg 923, Sv. fot.
By
Hedsunda
Elfkarleby
Röraas
Famund
Silján
Hosan
Hofran
By Sjön
Hafsytan

27° Longitud
28°
29°
30°
31°
32°
33°
34°
35°

Profil efter Dahlelfven till Snöhättan i Norrige.

1000 fot
Uddevalla
Venersborg
Hunneo Halleberg
Lidköping
Kinnekulle
Skara
Hornborn
Billingen
Varnestad
Tiveden
Hajstorp
Forsvik
Omberg
Grennahöjden
Bornshult
Holaveden
Berg
Norsholm
Vennlerga
Söderköping
Hafsytan

28° Longitud
29°
30°
31°
32°
33°
34°
35°

Profil vid 58° 20' till 30' Latitud.

1500 fot.
Götheborg
Alingsås
Borås
Ulricehamn
Gällingstorp
Tranås
Jära
Taberget
Barnarp
Almsåkra
Vexjö
Eksjö
Luceberget
Mälkälla
Brännehult
Wimmerby
Westervik
Hafsytan

28° Longitud.
29°
30°
31°
32°
33°
34°
35°

Profil vid 57° 40' Latitud.

